

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-07.07.01 – oświetlenie dróg**

**D-01.03.02 – przebudowa kablowych linii energetycznych**

**TEMAT:**       Przebudowa drogi wewnętrznej pomiędzy blokami przy ul. Krańcowej 1, 1A, 1C, 1H wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną.

**Inwestor:**     Prezydent Miasta Ostrołęki

**Opracował:** mgr inż. Paweł Gregorowicz

## **D-07.07.01 OŚWIETLENIE ULIC I SKRZYŻOWAŃ**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy drogi wewnętrznej pomiędzy blokami przy ul. Krańcowej 1, 1A, 1C, 1H wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie robót opisanych w przedmiarze kosztorysowym i dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na cokole fundamentowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 9m.
- 1.4.2. Wysięgniki - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa, projektor - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło zawierające wszystkie niezbędne detale do zamocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Materiały budowlane

##### 2.1.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN-197-1:2002 klasy 32,5

##### 2.1.2. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

##### 2.1.3. Żwir

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

##### 2.1.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1" zgodnie z wymaganiami PN-EN-1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej: woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

##### 2.1.5. Folia

Folię stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## 2.2. Elementy gotowe

### 2.2.1. Fundamenty

Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-EN 1997-1:2008

Fundament betonowy wykonany metoda wibroprasowania w celu uzyskania lepszych parametrów zagęszczenia betonu. Fundament o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą, lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa. Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.2.3. Przepusty kablowe

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

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, z jakim należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Należy stosować rury osłonowe dwuścienne sztywne  $\phi$  110 o odporności na ściskanie 750N oraz sztywności obwodowa 18 kN/m<sup>2</sup>.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.2.4. Kable

Zastosować kable typu YAKY 1kV zgodnie z dokumentacją oraz wg. ZN-97/MP-13-K119, PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

### 2.2.5. Źródła światła i oprawy

Oświetlenie zaprojektowano przy pomocy opraw drogowych typu LED o parametrach określonych w projekcie.

### 2.2.6. Słupy oświetleniowe i wysięgniki.

Słupy.

Słupy stalowe, ocynkowane, malowane fabrycznie przez producenta w kolorze uzgodnionym przez Inwestora o wysokości 9m i 6m.

Słupy powinny posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz nierdzewiejący komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## 2.2.7. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo - zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A, oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia żył kabla.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świerdłów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wykopy pod słupy oświetleniowe należy wykonać koparką podsiębierną.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999

### 5.2. Montaż słupów

Słupy betonowe ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowanym wykopie a stalowe w uprzednio zamontowanym fundamencie prefabrykowanym.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.3. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężaru równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością 2 stopni do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamocowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

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

#### 5.5. Układanie kabli

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 stopni C.

Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10 - krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych: pozostawienie 0.5 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

#### 5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Istniejącym systemem ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jest zerowanie – samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C. Ochronie dodatkowej podlegają projektowane latarnie oświetleniowe (słupy z oprawami).

Zaciski PEN w szafce oświetleniowej i rozdzielnicy kablowej uziemić stosując uziom sztuczny powierzchniowy o oporności uziemienia  $R \leq 30 \Omega$ .

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

#### 6.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć  $I_s=1,00$

#### 6.2. Fundamenty i ustoje.

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-EN 1997-1:2008 i PN-B-19701:1997. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### 6.3. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarń powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni

- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo - zaciskowej oraz na zaciskach oprawy
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### 6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległość folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

#### 6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

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

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4:2007

### **7.OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji,

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokół odbioru robót.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za szt. należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie elementów oświetlenia drogi
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemię.

Zakres robót obejmuje wykonanie roboty wymienione w przedmiarze kosztorysowym

## **D-01.03.02 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy drogi wewnętrznej pomiędzy blokami przy ul. Krańcowej 1, 1A, 1C, 1H wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i odnoszą się do wykazu robót opisanego w przedmiarze do niniejszego zadania

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-76/E-05125.

- 1.4.1. Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli np. mufy
- 1.4.2. 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 lub naziemnego.
- 1.4.3. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Przebudowywane urządzenia są własnością i pozostają w eksploatacji PGE. na terenie działania Rejonu Energetycznego. Roboty na tych urządzeniach powinny być wykonane zgodnie z procedurami PGE a zastosowane materiały powinny być zgodne ze standardami technicznymi ustalonymi dla kontrahentów przez poszczególne służby techniczne.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały stosowane przy wykonywaniu przebudowy kabli według zasad podanych w niniejszych ST wymienione są w Dokumentacji Projektowej i standardów **PGE**.

#### **Składowanie materiałów.**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących roboty instalacyjno-montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Wykonawcę robót. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie materiałów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniu o temperaturze nieprzekraczającej +20 st. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8m.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód wywrotka,
- przyczepa do kabli,
- wciągarka z możliwością regulacji lub ograniczeniem siły naciągu ( w przypadku mechanicznego układania kabli)
- stojak do bębnow kablowych wyposażony w hamulec,
- rolki przelotowe i narożne gwarantujące stabilne prowadzenie kabla i zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla,
- krętlik,
- linka konopna lub z tworzywa sztucznego
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po odpowiednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

#### **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp, niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczeniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach.

Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach.

Bębny z kablami przewożonych w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu.

Przemieszczenie i zdejmowanie bębnow zaleca się wykonywać przy pomocy żurawia. Dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80.0 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa od +4 st przy czym wewnętrzna średnica nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Transport powinien odbywać się samochodem w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy oraz cięgna z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych. Harmonogram powinien uwzględniać uzgodnione u poszczególnych dysponentów terminy wyłączeń czynnych urządzeń.

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych powinno być wykonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę mającą uprawnienia w tym zakresie. Za zgodą Zamawiającego trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

##### **5.2. Roboty ziemne**

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0.4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż:

- 1.5m dla kabli o przekroju powyżej 95 mm<sup>2</sup>
- 1,0m dla kabli o przekroju do 95 mm<sup>2</sup>

Głębokość rowu kablowego powinna być nie mniejsza niż :

- 0,9 m dla kabli SN 15 kV,
- 0,8 m dla kabli nN 0,4 kV ułożonych w terenie bez nawierzchni
- 0,7 m dla kabli nN 0,4 kV ułożonych pod chodnikiem



### 5.3. Roboty instalacyjno-montażowe

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń.

#### 5.3.1. Montaż kabli w ziemi.

Przy układanie kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV i kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i powłoce aluminiowej,
- 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych.

Kabel nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

- +4 st w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej,
- 0 st w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych,

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocnych. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasu kabla łącznie nie mniejszych niż 4.0m dla kabli z tworzyw sztucznych o napięciu 15-30 kV. Każdy z krzyżujących się z innymi kable należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 0.5 w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić rurami stalowymi. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable w odstępach co 10m i po obu stronach przepustów, oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego : o barwie czerwonej dla kabli SN 15 kV i o barwie niebieskiej dla kabli nN 0,4 kV

#### 5.3.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, przy skrzyżowaniach z ulicą mierzona od poziomu nawierzchni ulicy do górnej powierzchni rury wynosi 1.0m. w pozostałych przypadkach głębokość układania osłon rurowych powinna odpowiadać wymaganej głębokości układania kabli dla danego napięcia znamionowego . W uzasadnionym przypadku ( skrzyżowanie z innymi urządzeniami) zastosowanie osłony rurowej zezwala na zmniejszenie głębokości ułożenia kabla

Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0.1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel albo jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych o napięciu do 12/20 kV. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1.5 krotna zewnętrzna średnica pojedynczego kabla wielożyłowego ,
- 3.5 krotna zewnętrzna średnica wiązki trzech kabli jednożyłowych,

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym , gliną lub pianką do kabli .

#### 5.3.3. Wprowadzanie kabli na słupy

Podnoszenie kabli na słupy powinno być dokonane za pomocą liny i bloku. Kable należy mocować do słupów za pomocą odpowiednich uchwytów. Kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym do wysokość co najmniej 2,5 m od podłoża i 0,5 m pod podłożem osłoną rurową

#### 5.3.4. Montaż osprzętu kablowego

Osprzęt kablowy SN 15 kV :

Głowice kablowe (napowietrzne i wewnętrzne) powinny być głowicami suchymi

Przy montażu głowic należy zachować warunek, aby w przypadku kabli wprowadzonych na słup ustawić pomost montażowy przy słupie.

Do łączenia kabli eSN 15kV stosować mufy przelotowe dopuszczone standardami PGE, do łączenia kabli NN zestawy termokurczliwe.

#### 5.3.5. Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Uziomy należy wykonać z prętów i kształtowników ocynkowanych. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie. Przewody uziomowe w miejscu wyprowadzenia z gruntu należy pomalować lakierem asfaltowym, co najmniej dwukrotnie na odcinku od 0.3m pod powierzchnią do 0.3m nad powierzchnią gruntu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowych,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych i zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próba napięciowa izolacji,
- próba napięciowa powłoki,

Ponadto się wykonać pomiar pojemności linii.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót dla linii kablowych eSN i eNN należy wykonywać w metrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Odbiór częściowy

Przedmiotem odbioru są ciągi rur przed zasypaniem, kable ułożone w rowach przez zasypaniem. Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowych, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inwestorskiego.

### 8.2. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzenie zgodności robót z umową, Dokumentacją Projektową, warunkami, normami, przepisami,
- sprawdzenie udokumentowania jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzenie czy obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji,
- sporządzenie protokołu z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń,

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ilość zakończonych i odebranych przez Inżyniera robót elektrycznych linii kablowych będzie płacona w cenach jednostkowych za m linii kablowej.

Cena przebudowy i budowy linii kablowych obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wytyczenie trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- wykonanie izolacji rur,
- ułożenie kabli i wciągnięcie kabli do rur,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

Zakres robót obejmuje wykonanie robót opisanych w przedmiarze kosztorysowym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

[1] PN-CEN/TR 13201-1:2005 - Oświetlenie dróg publicznych

- [2] PN-IEC 598-1:1994 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- [3] PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [4] PN-E-90401:1993 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- [5] PN-E-05100-1:1998 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [6] PN-IEC 439-1:1994 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- [7] PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- [8] PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.
- [9] PN-EN 206-1:2003 - Beton zwykły
- [10] PN-EN 1997-1:2008 - Fundamenty konstrukcji wsporczych.
- [11] PN-B-19701:1997 - Cement portlandzi
- [12] PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane.
- [13] PN-EN-1008:2004 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [14] PN-EN 24180-1:2002 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
- [15] PN-EN 1993-1-6:2009 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [16] PN-EN 1329-1:2001 - Rury z nieplastycznego polichlorku winylu.
- [17] PN-E-06401-02:1990- Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu do 60kV
- [18] PN-HD 621 S1:2003 - Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie do 23/40kV
- [19] PN-E-90400:1993 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie do 18/30 kV
- [20] PN-EN 1452-3:2000 - Rury z nieplastycznego polichlorku winylu. Wymiary.
- [21] PN-EN 10224:2003 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [22] BN-87/6774-04 - Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [22] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [23] BN-66/6774-01 - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [24] BN-80/61112-28 - Kit miniowy.
- [25] BN-79/9068-01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [26] BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [27] BN-75/8971-06 - Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
- [28] BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichloruwinilu.
- [29] BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [30] BN-71/8976-31 - Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- [31] BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

## 10.2. Inne dokumenty

- [31a] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
  - [32] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
  - [33] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
  - [34] 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 dnia 26.11.1990 r.
- Standardy techniczne **PGE**.

