

## **D-01.03.02. PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH NN – USUNIĘCIE KOLIZJI ENERGETYCZNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem kolidujących z jezdnią odcinków kablowej linii energetycznej.

#### **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**

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje:

- wykonanie zabezpieczenia kabli energetycznych Nn rurami osłonowymi dwudzielnymi Ø 110/5 mm w miejscach kolidujących – pod koroną drogi i zjazdami

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-76/E-05125 [1]:

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego,

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia linii kablowej SN i nN wg zasad niniejszych ST jest:

- rura osłonowa dwudzielna Ø 110/5 mm

#### **2.3. Składowanie materiałów**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku ich braku wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Wykonawcę. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Stosowany sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania zabezpieczenia i przebudowy linii kablowych SN powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód dostawczy ,
- samochód skrzyniowy ,
- samochód samowyładowczy ,
- przyczepa do przewożenia kabli ,
- ciągnik kołowy ,
- żuraw samochodowy
- koparka do rowów kablowych

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 uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów na plac budowy**

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 przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach , jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4<sup>0</sup> C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach. Kolidujące linie należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego linie (uzgodnienie),
- odkopanie istniejących kabli z ewentualnym pogłębieniem do poziomu min. 80 cm poniżej projektowanej niwelety,
- założenie na kable rur osłonowych dwudzielnych

### **5.3. Zabezpieczenie linii kablowej**

#### **5.3.1. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie przebiegu istniejących linii kablowych powinno być dokonane odpowiednią aparaturą pozwalającą na lokalizację w terenie. Następnie należy wykonać przekopy próbne ustalające głębokość ułożenia kabli. Roboty winny być prowadzone po zawiadomieniu i pod nadzorem właściciela kabla. Za zgodą Kierownika Projektu trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

#### **5.3.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne polegające na odkopaniu kabli muszą być prowadzone wyłącznie w sposób ręczny z zachowaniem wszelkiej staranności przed uszkodzeniem kabli. 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 0,5m.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni rury osłonowej kabla od niwelety jezdni była nie mniejsza niż 0,7m.

Grunt należy zagęszczać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z PN-S-02205[7]. Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić :

- min 1,0 do głębokości 0,50 m (warstwy) poniżej powierzchni robót ziemnych
- min 0,97 do głębokości 1,20 m poniżej powierzchni robót ziemnych

#### **5.3.3. Roboty instalacyjno-montażowe**

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie przebudowanej linii.

##### **5.3.3.1. Montaż kabli w ziemi**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV,

Kabel nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0<sup>0</sup>C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m. i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostała część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04 [4]. 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. Każdy z krzyżujących się z innymi kablem należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5m w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągiem zaleca się układanie kabli nad rurociągiem. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić rurami grubościennymi.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej.

Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03 [5].

Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach nie zabudowanych należy oznakować widocznymi słupkami betonowymi SO zgodnie z normą BN-74/3233-17 [6].

##### **5.3.3.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi**

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 1m przy układaniu linii kablowej w częściach dróg przeznaczonych do ruchu kołowego. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Czynności kontrolne etapowe**

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie wymiarów rowu i zgodności tras z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie głębokości zakopania kabli , grubości podsypki, odległości foli od kabla,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli oraz zgodności faz ,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próba napięciowa izolacji.

### **6.3. Czynności kontrolne końcowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

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

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą induktora o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wielkości. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonywanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej 2-krotnie większy od mierzonego prądu upływu. Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o powłokach z PCV.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- [m] dla linii o danym przekroju

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Wymagane dokumenty odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- geodezyjna inwentaryzacja nowowytbudowanych urządzeń:  
1) pomiary, 2) zaktualizowany plan sytuacyjny
- protokół odbioru robót przez Właściciela przebudowanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny za 1 metr kabla będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i wbudowanie wszystkich materiałów użytych do przebudowy linii kablowych oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena przebudowy - zabezpieczenia metra linii kablowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy linii kablowej,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- założenie dwudzielnych rur osłonowych,
- wykonanie izolacji rur,
- odtworzenie foliowych taśm ostrzegawczych,
- pomiary elektryczne powykonawcze,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- zasypanie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na teren wskazany przez właściciela urządzeń.

Płatność za metr [m] linii danego przekroju i napięcia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zakres robót wg Dokumentacji Projektowej – przedmiaru robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,

PN – 76/E –90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1KV,

PN – 76/E –90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 15KV,

PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z PCV,

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek,

BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,

BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe,

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10.04.72r. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,

2. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej

3. Dziennik Ustaw nr 14 z dnia 15.04.85r. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.85r.

4. Dziennik Ustaw nr 43 z dnia 14.05.99r. Rozporządzenie MTiGM z dn. 2.03.99 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.