

**ZAKŁAD ROBÓT DROGOWYCH DROROB**

24-100 Puławy; ul. Baczyńskiego 28

NIP: 712-132-43-43

Pracownia Projektowa Lublin

20-474 Lublin; ul. Smoluchowskiego 1

tel/fax: 0-81 446-77-35; e-mail: drorob@onet.pl

**Z. R. D. DROROB****EGZ.****ZAMAWIAJĄCY:****POWIATOWY ZARZĄD DRÓG PUBLICZNYCH w RADOMIU**

26-600 Radom; ul. Graniczna 24

tel./fax.: 48 38-15-061

**INWESTYCJA:****Przebudowa drogi powiatowej nr 3542W Wierzbica - Modrzejowice  
odc. od m-ci Łączany do drogi krajowej nr 9****OBIEKT:****Droga powiatowa nr 3542W Wierzbica - Modrzejowice  
odc. od m-ci Łączany do drogi krajowej nr 9****STADIUM:****SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
Tom 3 b. elektryczna  
Przebudowa urządzeń energetycznych****LOKALIZACJA:****Działki ewidencyjne wg zestawienia str. 2****BRANŻA: elektryczna**

Stanowisko:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Krzysztof Bronisz	LUB/0004/PWOE/07	

**mgr inż. Krzysztof Bronisz**uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LUB/0004/PWOE/07

Lublin; listopad 2012

# **SPIS TREŚCI**

## ***ST-1 Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych średniego napięcia oraz niskiego napięcia wraz z przyłączami***

### **1.Wstęp**

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

### **2.Materiały**

- 2.1.Ustoje konstrukcji wsporczych
- 2.2.Konstrukcje wsporcze
- 2.3. Osprzęt
- 2.4. Izolatory
- 2.5. Przewody
- 2.6. Odgromniki
- 2.7. Bednarka
- 2.8. Pręt stalowe
- 2.9. Składowanie materiałów

### **3. Sprzęt**

- 3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

### **4. Transport**

- 4.1. Transport materiałów

### **5. Wykonanie Robót**

- 5.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2. Demontaż linii
  - 5.2.1. Demontaż przewodów
  - 5.2.2. Demontaż słupów
- 5.3. Wykopy pod słupy i ustoje
- 5.4. Montaż słupów żelbetowych
- 5.5. Montaż przewodów
- 5.6. Obostrzenia
- 5.7. Znaki informacyjne na słupach
- 5.8. Ochrona odgromowa
- 5.9. Skrzyżowanie i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi
- 5.10. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew

### **6. Kontrola jakości Robót**

- 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.2. Badania w czasie wykonywania robót
  - 6.2.1. Wykopy pod słupy
  - 6.2.2. Słupy
  - 6.2.3. Zawieszenie przewodów
  - 6.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa
- 6.3. Badania po wykonaniu robót

### **7.Obmiar Robót**

- 7.1. Jednostka obmiarowa

### **8.Odbiór Robót**

### **9. Podstawa płatności**

- 9.1. Cena jednostki obmiarowej

### **10.Przepisy związane**

- 10.1. Normy
- 10.2. Inne dokumenty

## **ST-2 Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych**

### **1. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.4.1. Linia kablowa
  - 1.4.2. Trasa kablowa
  - 1.4.3. Napięcie znamionowe linii
  - 1.4.4. Osprzęt linii kablowej
  - 1.4.5. Przykrycie
  - 1.4.6. Skrzyżowanie
  - 1.4.7. Zbliżenie
  - 1.4.8. Przepust
  - 1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

### **2. Materiały**

- 2.1. Kable
- 2.2. Mufy kablowe
- 2.3. Piasek
- 2.4. Folia
- 2.5. Rury PCV (przepusty)
- 2.7. Składowanie materiałów

### **3. Sprzęt**

- 3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowej

### **4. Transport**

- 4.1. Transport materiałów

### **5. Wykonanie Robót**

- 5.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2. Przebudowa linii kablowych
- 5.3. Rowy pod kable
- 5.4. Układanie kabli
  - 5.4.1. Ogólne wymagania
  - 5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla
  - 5.4.3. Zginanie kabli
  - 5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie
- 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami
- 5.6. Układanie przepustów kablowych
- 5.7. Oznaczenie linii kablowych
- 5.8. Oprawy oświetleniowe.
- 5.9. Źródła światła.

### **6. Kontrola jakości Robót**

- 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.2. Badania w czasie wykonywania robót
  - 6.2.1. Rowy pod kable
  - 6.2.2. Kable i osprzęt kablowy
  - 6.2.3. Układanie kabli
  - 6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył
  - 6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji
  - 6.2.6. Próba napięciowa izolacji
- 6.3. Badania po wykonaniu robót

### **7. Obmiar Robót**

- 7.1. Jednostka obmiarowa

### **8. Odbiór Robót**

### **9. Podstawa płatności**

- 9.1. Ceny jednostki obmiarowej

### **10. Przepisy związane**

- 10.1. Normy
- 10.2. Przepisy związane

## ST 1 Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych średniego napięcia oraz niskiego napięcia wraz z przyłączami

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowywanych napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia w ramach Przebudowy drogi powiatowej nr 3542W Wierzbica - Modrzejowice odc. od m-ci Łączany do drogi krajowej nr 9

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia Robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia kolidujących z projektowaną rozbudową drogi powiatowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne", pkt.1.4.

- 1.4.1. **Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 1.4.2. **Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.3. **Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 1.4.4. **Zwis f** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.5. **Słup** - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.
- 1.4.6. **Obostrzenie linii** - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.
- 1.4.7. **Skrzyżowanie** - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- 1.4.8. **Zbliżenia** - występuje wtedy gdy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.
- 1.4.9. **Przyłącze** - odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną część zasilającą ze złączem.
- 1.4.10. **Złącze** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.5.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.1. Ustoje konstrukcji wsporczych

Ustroje konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zastosowano typowe elementy prefabrykowane wg albumu ELPROJEKT Poznań.

#### 2.2. Konstrukcje wsporcze

Dla przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia zastosowano typowe słupy z żerdzi żelbetowych oraz strunobetonowych wirowanych wg albumów ELPROJEKT Poznań.

#### 2.3. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-E-06400 i PN-E-04500.

#### 2.4. Izolatory

Izolatory elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia powinny spełniać wymagania PN-E-06313. Zastosowano izolatory dla linii SN i nn wg PN-E-91001.

## **2.5. Przewody**

Zastosowane istniejące przewody dla linii nn 04kV aluminiowe wielodrutowe (AL), istniejące przewody samonośne o izolacji z polietylenu oraz projektowane przewody AsXSn, natomiast dla linii SN 15kV przewody AFL-70.

## **2.6. Odgromniki**

Do ochrony odgromowej linii zastosowano ograniczniki przepięć typu ETITEC 0,5/5kA wg PN-E-06101.

## **2.7. Bednarka**

Do wykonania uziomów taśmowych zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm dla linii SN 15kV i nn 0,4kV wg PN-H-92325.

## **2.8. Pręt stalowe**

Do wykonania uziomów prętowych zastosowano pręty ocynkowane prod. np. Galmar lub Bezpól wg PN-H-93200.

## **2.9. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Prefabrykaty żelbetowe i strunobetonowe (słupy) można magazynować na placu składowym, poziomo obok siebie, na przemian grubszy i cieńszy końcami na drewnianych przekładkach w rozstawie co 1/5 długości słupa.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3.

### **3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych**

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zestawu wiertniczo-dźwigowego  $\phi$  800mm/3m,
- zagęszczarki wibracyjno - spalinowej,
- spawarki spalinowej,
- spalinowego pograżacza uziomów,
- ciągnika kołowego 40 - 50 KM,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 4.

### **4.1. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenie ,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Radom wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić

potrzebę wyłączenia linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinnego.

## **5.2. Demontaż linii**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby słupy, poprzeczniki, izolatory, przewody nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego przez Inżyniera miejsca składowania.

### **5.2.1. Demontaż przewodów**

Podczas demontażu przewodów nie wolno ich przecinać na słupach, lecz po ich odłączeniu od izolatorów, opuszczać pojedynczo na ziemię przy pomocy liny i zwinąć w kręgi na całych odcinkach demontowanych lub na odcinkach zawieszenia odciągowego.

### **5.2.2. Demontaż słupów**

Przed odkopaniem, każdy z demontowanych słupów należy zabezpieczyć przed ich niekontrolowanym przewróceniem przez umocowanie pod poprzecznikami liny dźwigu samochodowego którą należy lekko naprężyć. Po odkopaniu, słup należy położyć na ziemi i w takiej pozycji demontować izolatory, poprzeczniki i belki ustojowe.

## **5.3. Wykopy pod słupy i ustoje**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji.

Metoda wykonywania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy należy wykonywać przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

## **5.4. Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowe**

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej wyposażając je w konstrukcje, poprzeczniki i izolatory. Do słupów w ich części podziemnej należy przymocować belki ustojowe, których ilość i typ podany jest w Dokumentacji Projektowej. Połączenia stalowe elementów ustojowych oraz słupy do wysokości co najmniej 0,2 nad poziomem gruntu, powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa określonych w "Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce". Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 0,001 wysokości słupa a ustawienie jego kierunku nie może przekraczać 1° w stosunku do linii głównej.

## **5.5. Montaż przewodów**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub jej skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do ziszczenia słupa.

Zawieszenie odciągowe przewodu należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przesłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymać co najmniej 90% siły zrywającej przewód. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym linii napowietrznej, od powierzchni drogi nie powinna być mniejsza niż 6,00m. Wartość zwisów dla skali temperatur od -25°C do +40°C znajduje się w albumach ELPROJEKT Poznań.

## 5.6. Obostrzenia

W odcinkach linii napowietrznych elektroenergetycznych nn 0,4kV na skrzyżowaniach i zbliżeniach z przystankami autobusowymi należy stosować obostrzenia 1 stopnia. Natomiast nad drogą powiatową zgodnie z normą PN -E-05100-1 stopnia obostrzenia nie stosuje się, niemniej jednak wykonanie przejścia przez drogę przewodem izolowanym AsXSn zapewnia 1 stopień obostrzenia. Przy obostrzeniu linii dodatkowe wymagania dotyczą zawieszenia przewodów i ich mocowania do izolatorów. Na izolatorach przelotowych lub odciągowych, należy przewód zabezpieczający mocować do tego samego izolatora na którym jest zawieszony przewód roboczy. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na dla linii 0,4kV nad drogą musi wynosić 6m.

W istniejącej linii napowietrznej SN 15kV kolizja nr 11 zastosowane są przewody 3xAFL-6 70mm<sup>2</sup>.

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiło jego wytrzymałości. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać dopuszczalnego naprężenia normalnego 90MPa. Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub jej skręcaniem. Po zamontowaniu przewodów należy przeprowadzić regulację zwisów.

Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przewodu będącego pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na dla linii 15kV zgodnie z PN -E-05100 nad drogą musi wynosić 7,1m.

## 5.7. Znaki informacyjne na słupach

Słupy elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice numeracyjne powinny oprócz numeru zawierać także rok budowy linii.

## 5.8. Ochrona odgromowa

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia należy chronić od przepięć atmosferycznych ogranicznikami przepięć o najwyższym napięciu roboczym 500V i znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA. W ograniczniki należy wyposażyć wszystkie przewody fazowe na słupach krańcowych i wszędzie tam, gdzie taki przewód się kończy.

## 5.9. Skrzyżowanie i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową PN-E-05100 i Ustawą O Drogach Publicznych. W przęśłach krzyżujących drogi istniejące i projektowanie nie wolno łączyć przewodów a ich minimalna odległość od nawierzchni jezdni przy największym zwisie normalnym nie może być mniejsza niż 6 m dla linii nn 04kV i 7,1m od linii SN 15kV.

## 5.10. Prowadzenie linii napowietrznych w pobliżu drzew

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa, konarów oraz pni mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym powinna wynosić co najmniej 1,00 m w przypadku linii z przewodami gołymi oraz 0,5m z przewodami izolowanymi.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości żerdzi, poprzeczników i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów z ustrojami i bez naruszenia naturalnej struktury dna.

#### 6.2.2. Słupy

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu

- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku-tolerancja wykonana wg pkt. 5.4
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego podziemnych części słupów,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- po zasypaniu podziemnej części słupa, stopnia zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg PN-S-02205.

### 6.2.3. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszonych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów należy przyjmować z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów.

Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podane w pkt. 5.5. i 5.9. przy spełnieniu warunków, zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej i PN-E-05100.

### 6.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawalnych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartością podanym w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i PGE Dystrybucja S.A. Oddział Radom dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. (sztuka) dla montażu słupów z ustojami
- 1 m (metr) montażu bednarki,
- 1 m (metr) montażu uziemienia
- 1 km (kilometr) dla regulacji przewodów,
- 1 szt. (sztuka) montażu bezpiecznikowych zawieszek przewodów,
- 1 szt. (sztuka) montażu wysięgników,
- 1 szt. (sztuka) montażu opraw
- 1 szt. (sztuka) montażu przyłączy napowietrznych
- 1 szt. (sztuka) montażu skrzynek pomiarowych
- 1 m (metr) montażu rury osłonowej
- 1 szt. (sztuka) dla demontażu słupa z ustojami, opraw, wysięgników, przyłączy napowietrznych
- 1 km (kilometr) dla demontażu przewodów powietrznych

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia słupa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- wykonanie fundamentu pod słup,
- zamontowanie osprzętu na słupie,



- ustawienie słupa,
- ochrona antykorozyjna,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu bednarki obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- zamontowanie i ułożenie bednarki na konstrukcji lub w gruncie
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu uziemień obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- przygotowanie i mechaniczne pograżanie uziemienia prętowego,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa regulacji przewodów obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zawieszenie przewodów wraz z ich regulacją
- wykonanie pomiarów i połączenie z istniejącymi liniami napowietrznymi,
- włączenie linii napowietrznej,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu przyłączy napowietrznych obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zawieszenie przewodów wraz z ich regulacją
- wykonanie pomiarów i połączenie z istniejącymi liniami napowietrznymi,
- włączenie linii napowietrznej,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu rury osłonowej uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż rury osłonowej na słupie,

- wprowadzenie przewodów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa demontażu słupa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie słupa do demontażu,
- roboty ziemne,
- demontaż słupa wraz z osprzętem,
- zdemontowanie osprzętu ze słupa,
- demontaż ustojów,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin ZE Kraśnik na odległość do 40 km
- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa demontażu przyłączy napowietrznych obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie przyłączy napowietrznych do demontażu,
- demontaż przyłączy napowietrznych wraz z osprzętem,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin ZE Kraśnik na odległość do 40km
- uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa demontażu przewodów napowietrznych obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- wyznaczenie przewodów do demontażu,
- demontaż przewodów napowietrznych wraz z osprzętem,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- odwóz zdemontowanych materiałów do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin ZE Kraśnik na odległość do 40 km
- uporządkowanie terenu robót

## 10.Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-03265     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. PN-B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.         |
| 3. PN-B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                       |
| 4. PN-B-06281     | Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.   |
| 5. PN-E-01002     | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.  |
| 6. PN-E-02051     | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.  |
| 7. PN-E-04500     | Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chrominowane.                                 |
| 8. PN-E-05100     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.  |
| 9. PN-E-06101     | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.  |
| 10. PN-E-06400    | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.   |
| 11. PN-E-08501    | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.  |
| 12. PN-E-90082    | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.  |
| 13. PN-E-91000    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.                            |
| 14. PN-E-91001    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000V.               |
| 15. PN-E-91036    | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000V.        |
| 16. PN-H-92325    | Bednarka stalowa ocynkowana.   |
| 17. PN-H-93200    | Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.  |
| 18. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 19. BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy, przeciwdrdzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.   |

### 10.2. Inne dokumenty

20. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
21. 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. 10.04.1972r.
22. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
23. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
24. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
25. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich- KOR- 3A.
26. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.
27. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowany i rozpowszechniany przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych ”Energoprojekt” – Poznań

## **ST 2 Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych nn 0,4kV**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowywanych linii elektroenergetycznych kablowych oraz oświetlenia drogowego niskiego napięcia w ramach Przebudowy drogi powiatowej nr 3542W Wierzbica - Modrzejowice odc. od m-ci Łączany do drogi krajowej nr 9

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

Specyfikacja Techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy budowie kablowych linii elektroenergetycznych związanych z rozbudową drogi powiatowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1. 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 i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2. Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.4. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli.
- 1.4.5. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania.
- 1.4.8. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części warunkach zakłóceńowych.

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

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

### **2. Materiały**

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

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. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

#### **2.1. Kable**

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKY 4x120mm<sup>2</sup>, YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, YAKY 4x25mm<sup>2</sup> mm<sup>2</sup> wg PN-E-90301

#### **2.2. Mufy kablowe**

Należy stosować mufy kablowe typu JLP-CX4 zależnie od przekroju kabli zgodnie PN-E-06401/05.

#### **2.3. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

#### **2.4. Folia**

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## **2.5. Rury PCV (przepusty)**

Na przepusty kablowe przy budowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) dla linii NN spełniające wymagania PN-C-89205.

## **2.7. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### **3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowej**

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

- spawarki transformatorowej,
  - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
  - ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\phi$  15cm,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

### **4.1. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii kablowych. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 5.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z drogami,
- skompletować elementy linii w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenie ,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Radom wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia Rejonu. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę wyłączenia linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinnego.

### **5.2. Przebudowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych nie przekraczających 8 godzin. Kolidujące linie kablowe należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowych nie kolidujących z drogami odcinków linii
- wyłączenie napięcia zasilającego istniejące przebudowywane linie
- zdemontowanie kolidujących odcinków linii

### **5.3. Rowy pod kable**

Rowy pod kable należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Dla kabli należy wykonać rowy o głębokości i szerokości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej.

## **5.4. Układanie kabli**

### **5.4.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### **5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

### **5.4.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż (zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400) :

- dla kabli YAKY 4×120, R=55 cm
- dla kabli YAKY 4×35mm<sup>2</sup>, R=36 cm

### **5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel 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 ubijać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinna osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej.

**- 90 cm - w przypadku kabla niskiego napięcia o ile dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej.**

Kable powinny być ułożone w rowie linia falista z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

## **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 najwęższym miejscu.

## **5.6. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z HDPE. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 90cm dla kabli niskiego napięcia. Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur i końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione za pomocą olkitu, który uniemożliwia przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie. Pod drogami rury należy uszczelnić za pomocą kształtek termokurczliwych.

## **5.7. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy głowicach, oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastręczało trudności. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny 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 oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie trasy kabla.

## **5.8. Oprawy oświetleniowe.**

Do przestawionego słupa oświetleniowego należy wykorzystać oprawę oświetleniową z demontażu. Napięcie zasilania 230V/50Hz.

### **5.9. Źródła światła.**

W dokumentacji projektowej przyjęto ist. źródło światła z demontażu

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

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

#### **6.2.1. 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 metra.

#### **6.2.2. Kable i osprzęt kablowy**

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

#### **6.2.3. Układanie kabli**

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

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

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

#### **6.2.4. 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 uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

#### **6.2.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

### **6.3. 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 niewykonanie badań po zakończeniu robót.

## **7.Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) ułożenia rur przepustów kablowych w rowie kablowych lub mechanicznego przepychania rur,
- 1 km (kilometr) ułożenia kabla w rowie kablowych, w przepuście kablowych,
- 1 kpl (komplet) montażu głowicy kablowej,
- 1 kpl. (komplet) montażu mufy kablowej

## **8.Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

### 9.1 Ceny jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ułożenia kabli w rowach kablowych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w rowach kablowych i na słupach,
- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa ułożenia kabli w przepustach kablowych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w przepustach i na słupach,
- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu mufy kablowej obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż mufy kablowej,
- wprowadzenie i podłączenie kabli,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. PN-E-05125         | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 2. PN-E-06401         | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania..       |
| 3. PN-E-90301         | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV. |
| 4. PN-S-02205         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 5. BN-68/6353-03      | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.  |
| 6. PN-B-11113         | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.  |
| 7. BN-74/3233-17      | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.   |
| 8. PN-IEC 60364-4-41  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona przeciwporażeniowa.   |
| 9. PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności długotrwałe przewodów.                                    |



#### **10.2. Przepisy związane**

11.Przepisy budowy urządzeń elektrycznych P.B.U.E. wyd. 1980 r.

12.Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.

13.Ustawa o drogach publicznych z dn.21.03.1985 r. Dz. Ustawa nr 14 z dn. 15.04.1985r.