

Nazwa i adres jednostki projektowej:

**SPECJALISTYCZNE BIURO INWESTYCYJNO-INŻYNIERSKIE**

Piotrkowice, ul. Kielecka 37  
26-020 Chmielnik



Powiat kielecki  
Województwo świętokrzyskie

NIP: 655-112-02-00  
REGON: 290775785

tel.: 517 190 616  
fax: 41 20 10 556

biuro@prostaprojekt.pl  
www.prostaprojekt.pl

rodzaj dokumentacji:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

zamierzenie budowlane:

**Rozbudowa ul. Małowicza w Skarżysku-Kamiennej**

zadanie inwestycyjne:

**"Budowa ul. Małowicza w Skarżysku-Kamiennej"**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**TOM XI**

**Usunięcie kolizji z urządzeniami PGE  
– przebudowa linii kablowych SN i nn**

adres i kategoria obiektu:

**adres:** ul. Małowicza, 26-110 Skarżysko-Kamienna;  
miasto Skarżysko-Kamienna, powiat skarżyski  
**kategoria obiektu budowlanego:** IV, XXII, XXV, XXVI

Jednostka ewidencyjna:  
obręb ewidencyjny:  
nr działek:

**jednostka ewid.:** 261001\_1 Skarżysko-Kamienna  
**obręb ewid.:** 0011 Górna Kamienna  
**nr działek zestawiono na str. 3 Tomu VII**

nazwa i adres Inwestora:

**Prezydent Miasta Skarżysko-Kamienna  
ul. Sikorskiego 18  
26-110 Skarżysko-Kamienna**



**Zespół projektowy:**

l.p.	branża	funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień	data	podpis
1	elektryczna	projektował	mgr inż. Janusz Ambroziewicz	<b>SWK/0048/POOE/06</b> upr. bud. do projektowania, kierowania i nadzorowania w zakr. sieci i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	01.2022	
					<b>Egz.</b>	<b>1</b>

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy urządzeń elektroenergetycznych, w tym linii kablowej średniego napięcia oraz linii kablowej niskiego napięcia przy realizacji projektu "Budowa ul. Małowicza w Skarżysku-Kamiennym".

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

**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 elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Oslona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Odległość pozioma** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**Ochrona przy uszkodzeniu** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### 2.2. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejącej linii kablowej SN należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową, typu XRUHAKXs 1x120/50mm<sup>2</sup> – 12/20kV – zgodnie z uzgodnieniem Użytkownika.

W kablowych liniach elektroenergetycznych nN należy stosować kable istniejące o przekrojach 35 i 120mm<sup>2</sup>, według PN-93/E-90401, o napięciu znamionowym 1 kV.

### 2.3. Osprzęt kablowy

Przewiduje się zastosowanie muf kablowych oraz głowic kablowych zgodnych z wymaganiami "Wytycznych do Budowy Systemów Elektroenergetycznych PGE Dystrybucja SA", Tom 4: „Linie kablowe średniego napięcia” oraz Tom 6: „Linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia”; Osprzęt kablowy powinien być zgodny z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06.

### 2.4. Piasek

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

### 2.5. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I.

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym 1 - 30 kV należy stosować folię koloru czerwonego, poniżej 1 kV - folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia

powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## **2.6. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepust kablowy kabla SN, należy zastosować rury ochronne:

- RHDPEp-M 160 i 110 (np. DVR 160, DVR110) – do zabezpieczania projektowanych kabli na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- RHDPEp 160, 110, 75 (np. DVK 160, DVK 110) – do budowy nowych przepustów kablowych pod drogami i zjazdami,
- rury dwudzielne (np. A110PS) – do zabezpieczania istniejących kabli

## **2.2. Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych opracowanych przez BSPiE

„Energoprojekt” Poznań oraz PTPIREE „Elprojekt” Poznań, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **2.3. Piasek**

Piasek na ustoje fundamentowe dla słupów wirowanych powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

# **3. SPRZĘT.**

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

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- koparka,
- zestawu wiertniczo-dźwigowego samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej,
- wibratora pograżalnego,
- ciągnika kołowego,
- żuraw samochodowy,
- pompa przeponowa spalinowa,
- podnośnik montażowy samochodowy.

# **4. TRANSPORT.**

## **4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych.**

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego
- przyczepy dłuźycowej
- przyczepy do przewozu bębnow kablowych

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

# **5. WYKONANIE ROBÓT.**

## **5.1. Roboty kablowe**

### **5.1.1. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowej średniego napięcia. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać przedsiębiorstwo wykonawcze.

### **5.1.2. Wykonanie rowów kablowych**

Głębokość ułożenia kabla w rowie kablowym, mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,90m dla kabla o napięciu znamionowym do 30 kV – zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,6m.

#### **5.1.3. Układanie kabla**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-05125 oraz N SEP-E-004.

#### **5.1.4. Układanie kabla w rowie kablowym**

Projektowany kabel należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym i zasypać gruntem.

#### **5.1.5. Temperatura otoczenia i kabla**

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

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

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### **5.1.6. Zabezpieczenie projektowanego kabla w rowie kablowym**

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami o długości minimum 2,0 m oraz o średnicach zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego oraz minimum 1.0m po obu stronach krzyżowanej drogi.

#### **5.1.7. Zapas kabla**

Zapasy kabla należy wykonać zgodnie z zapisami normy PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004 oraz Dokumentacji Projektowej.

#### **5.1.8. Oznaczenie linii kablowych**

##### **5.1.8.1. Oznaczniki kablowe**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

##### **5.1.8.2. Oznaczenie trasy**

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0.5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabla.

##### **5.1.8.3. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń podziemnych**

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

##### **5.1.8.4. Budowa przepustów**

Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z polietylenu. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić wg wytycznych producenta lub pianką montażową w celu zabezpieczenia przed dostaniem

się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonywaniu przepustów wystąpią utrudnienia związane z dużym uzbrojeniem terenu.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m.
  - głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie. Zaleca się zachowanie odległości 0,5m między poszczególnymi rurami przepustu, jeżeli pozwalają na to warunki terenowe. Do budowy przepustów kablowych należy stosować rury ochronne zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi Użytkownika tj. PGE Dystrybucja S.A.

## **5.2. Demontaże**

Prace związane z przebudową lub demontażem linii kablowych średniego napięcia wymagają wyłączenia jej spod napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, linie kablowe średniego napięcia przeznaczone do przebudowy lub demontażu powinny być przekazane Wykonawcy protokolarnie. W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki Zleceniodawcy, Wykonawcy i Użytkownika linii, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone i przekazane do magazynu Właściciela. Wykonawca przebudowy linii powinien zgłosić Właścicielowi linii (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej.

Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy.

Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby Użytkownika i Wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy, z uwagi na ewentualny zły stan kabli lub konstrukcji i przypadkową obecność napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

### **Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych średniego napięcia**

- odłączenie zasilania linii kablowych średniego napięcia w stacji transformatorowej,
- sprawdzenie możliwości dwustronnego zasilania,
- wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejących kabli do demontażu,
- odkopanie istniejących kabli,
- demontaż istniejących kabli z rowów kablowych,
- zasypianie rowów kablowych po zdemontowaniu kabli,
- porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Linia kablowa SN**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

Badania w czasie wykonywania robót:

#### **6.1.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają: zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną, wymiary poprzeczne i głębokość rowów. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

#### **6.1.2. Kable i osprzęt kablowy**

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

#### **6.1.3. Układanie kabli**

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

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

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

#### **6.1.4. 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:

- w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1kV:
  - 75M - dla kabla w izolacji gumowej,
  - 20M - dla kabla w izolacji papierowej lub polwinitowej,
  - 100M - dla kabla o izolacji polietylenowej,
- w linii kablowej o napięciu znamionowym powyżej 1kV:
  - 50M - dla kabla w izolacji papierowej,
  - 40M - dla kabla w izolacji polwinitowej,
  - 100M - dla kabla o izolacji polietylenowej,
  - 1000M - dla kabla o napięciu znamionowym 110kV.

#### **6.1.5. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe i każda żyła w kablu. Izolacja każdej żyły powinna wytrzymać napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne 50Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego w czasie 20min. bez przeskoku i przebicia.

W linii kablowej o napięciu znamionowym  $1\text{kV} < U_n < 30\text{kV}$  przy wykonywaniu próby napięciem stałym lub wyprostowanym należy mierzyć prąd upływu każdej żyły. Wartość prądu upływu poszczególnych żył nie powinna przekraczać  $300\mu\text{A}/\text{km}$  i nie powinna wzrastać w czasie ostatnich 4 minut próby. Dopuszcza się w liniach kablowych o długości nie przekraczającej 300m prądu upływu o wartości nie większej niż  $100\mu\text{A}$ .

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5kV i otrzymanym wynikiem pozytywnym. Próbę napięciową należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy SEP-E-004.

#### **6.1.6. Badania po wykonaniu robót**

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

### **6.2. Linia napowietrzna nn**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania „na mokro” fundamentów i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Na żądanie Inżyniera należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania. Badania w czasie wykonywania robót:

#### **6.1.1. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **6.1.2. 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-80/B-03322 i PN-73/B-06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg. BN-72/8932-01.

#### **6.1.3. 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 wykonania,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

#### **6.2.4. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi.

#### **6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych 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 wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.2.6 Badania po wykonaniu robót**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Wbudowane materiały posiadają wszystkie, wymagane prawem certyfikaty, deklaracje i świadectwa.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable
- podsypka wraz z ułożonym kablem
- wykopy pod fundamenty
- wykonanie fundamentu
- wykonanie uziomów taśmowych.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót związanych z przebudową i budową linii kablowych średniego i niskiego napięcia są:

1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

- dla wykopania i zasypiania przekopów kontrolnych,

1 m (metr):

- dla budowy przepustu kablowego o określonej ilości otworów,
- dla układania (przełożenia) kabla w rowie kablowym,
- dla wciągania kabla do rur ochronnych,
- dla demontażu kabla z rowu kablowego,

1 kpl. (komplet):

- dla wykonania i montażu muf kablowych średniego napięcia,
- dla wykonania pomiarów elektrycznych uziemienia wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów,

1 odc. (odcinek):

- dla wykonania pomiarów elektrycznych każdego odcinka przebudowanej i wybudowanej linii kablowej wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, składających się na całościowe wykonanie przebudowy i budowy linii kablowych średniego napięcia.

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy linii,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- prace przygotowawcze i oznakowanie terenu robót,
- odkopanie kabla wraz z rozebraniem nawierzchni,
- układanie rur ochronnych wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na rurę oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- budowę przepustu kablowego metodą przewiertu sterowanego wraz z przygotowaniem i zdemontowaniem stanowiska przewiertowego oraz wykonaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem wykopów kontrolnych,
- układanie kabla w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na kabel oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- układanie kabla z demontażu (przekładanie po nowej trasie) w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego oraz odtworzeniem nawierzchni (w przypadku jeśli obszar nie jest objęty zakresem robót drogowych), nasypaniem warstwy piasku pod i na kabel oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- montaż i wykonanie muf kablowych,
- demontaż odcinka linii kablowej przeznaczonej do demontażu,
- montaż i ustawienie słupów z osprzętem wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem wykopu z zagęszczeniem oraz montażem fundamentu,
- montaż przewodów wraz z naprężeniem przewodów, regulacją zwisów oraz przymocowaniem przewodów,
- przewieszenie (przełożenie) przewodów wraz z naprężeniem przewodów, regulacją zwisów oraz przymocowaniem przewodów,
- opłaty za wyłączenia linii wraz z opracowaniem harmonogramu wyłączeń,
- opłaty za nadzór użytkownika linii oraz innych użytkowników uzbrojenia terenu,
- odwiezienie odpadów na składowisko wraz z kosztem składowania wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
- montaż ograniczników przepięć wraz z konstrukcjami oraz wykonaniem połączeń,
- montaż dodatkowego osprzętu wraz z konstrukcjami oraz wykonaniem połączeń,
- montaż dodatkowych konstrukcji z wykonaniem połączeń,
- montaż uziomów taśmowych wraz z wykopaniem i zasypaniem wykopu z zagęszczeniem oraz wykonaniem połączeń i zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- montaż uziomów prętowych wraz z pograżaniem, wykopem i zasypaniem wykopu z zagęszczeniem oraz wykonaniem połączeń i zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie izolacji słupów i ustojów fundamentów,
- demontaż słupów, podpór i odciągów z osprzętem wraz z wykopaniem i zasypaniem wykopu z zagęszczeniem oraz demontażem fundamentu,
- demontaż przewodów wraz z nawinięciem na bębny,
- demontażu konstrukcji z izolatorami,
- demontaż kabli ze słupów wraz z konstrukcjami mocującymi i rurami osłonowymi,



- demontaż opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami i bezpiecznikami,
- podłączenie linii lub urządzenia do sieci oraz prace rozruchowo-regulacyjne,
- opłaty za wyłączenia linii wraz z opracowaniem harmonogramu wyłączeń,
- opłaty za nadzór użytkownika linii oraz innych użytkowników uzbrojenia terenu,
- wypłacenie odszkodowania za czasowe zajęcie terenu na czas budowy lub przebudowy,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni i chodników,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

1.	PN-B-03322: 1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-S- 02205:1998	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3.	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
5.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6.	PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
7.	PN- B-03264:1999	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8.	PN-EN-50086-2-4: 2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
9.	PN-H 74219:1980	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorące ogólnego zastosowania.
10.	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
11.	EN 13201-1;2;3:2016	Oświetlenie ulic. Część 1. Wybór klas oświetleniowych. Część 2. Cechy jakościowe. 3-Obliczenia parametrów oświetleniowych.
12.	PN-IEC60364-5-23:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
13.	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14.	PN-05100-1:1999	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
15.	PN-IEC-439- 1+AC	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
16.	PN EN 60598-2-3	Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
17.	PN-HD 603 S1: 2002	Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
18.	--PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
19.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
20.	PN-EN 187105: :2003	Kable światłowodowe jednomodowe ( do układania w kanalizacji kablowej oraz bezpośrednio w ziemi).
21.	PN-EN ISO 1461 :2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) Wymagania i badania.
22.	PN-EN 40-5 :2004	Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
22a.	PN-EN 40-6 :2004	Słupy oświetleniowe. Część 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania
23.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
24.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
25.	BN-6353-03: 1968	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
26.	PN-EN 13055-1 :2003	Kruszywa lekkie. Część 1. Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy.
27.	PN-EN 1277:2008	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych.

**10.2. Inne dokumenty.**

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1997 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dn. 06.02.2003 r. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. 03/120.1126 z dnia 10.07.2003r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1997 r.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 02.03.1999r Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami.