

Elektrolew UPE  
Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

tel/fax: 22 676 58 54, tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

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

Temat projektu:	BUDOWA WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH PRZY UL. WRZOSOWEJ I RÓŻANEJ W KOMOROWIE – WIS GM. MICHAŁOWICE	
Branża	Elektryczna – wewnętrzne linie zasilające	
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Michałowice ul. Aleja Powstańców Warszawy 1 Reguły, 05-816 Michałowice	
Projektant:	mgr inż. Andrzej Lewiński upr. bud. MAZ/0426/POOE/11	Data opracowania i podpis

12.11.2018r.

---

## SPIS TREŚCI

WSTĘP

MATERIAŁY

SPRZĘT

TRANSPORT

WYKONANIE ROBÓT

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

OBMIAR ROBÓT

ODBIÓR ROBÓT

PODSTAWA PŁATNOŚCI

PRZEPISY ZWIĄZANE

---

# **PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH nn 0,4kV**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla budowy wewnętrznych linii zasilających związanej z remontem ul. Różanej i Wrzosowej w Komorowie Wsi gm. Michałowice.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania wewnętrznych linii zasilających.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Elektroenergetyczna 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.

**1.4.2. Napięcie znamionowe linii U** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa jest zbudowana.

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

**1.4.4. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**1.4.5. 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.

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

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

**1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe** - są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z aktualnymi Wytycznymi Budowy Systemów Elektroenergetycznych stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. a szczególności:

WBSE PGE Dystrybucja S.A. Tom 6 Linie napowietrzne i kablowe niskiego napięcia,

WBSE PGE Dystrybucja S.A. Tom 7 Układy pomiarowe energii elektrycznej,

WBSE PGE Dystrybucja S.A. Tom 10 Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej.

### **2.2. Materiały stosowane przy przebudowie sieci elektroenergetycznych kablowych nN**

#### **2.2.1. Przepust kablowy**

Linie kablowe nn 0,4kV należy układać w rurach ochronnych pod jezdniami oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi. Pod jezdniami kable nn 0,4 kV powinny być umieszczone w gładkościennej rurze typu HDPE Ø110, przeznaczonej do maksymalnych obciążeń transportowych, układanej na głębokości 1 m, natomiast w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym w rurach ochronnych krabowanych HDPEØ110, na głębokości 0,7 m.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.2.2. Kable**

Przy budowie wewnętrznych linii zasilających należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli: YKY 4x10mm<sup>2</sup>.

#### **2.2.3. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04

#### **2.2.4. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I, 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.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”

#### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- minikoparki,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- urządzeń do przewiertu sterowanego,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 250kVA

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,

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. Ogólne zasady wykonania robót**

Roboty należy wykonywać w porozumieniu z właścicielami terenu.

### **5.2. Wykopy pod kable oraz urządzenie przeciskowe**

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod urządzenie przeciskowe należy wykonywać ręcznie dobierając wielkość wykopu do gabarytów urządzenia.

Zasypanie dołu pod urządzenie przeciskowe lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

### **5.4. Układanie kabli**

#### **5.4.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

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

- szczelne zalutowanie powłoki,
- 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:

- a) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

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.

#### 5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel przy zachowaniu promienia gięcia kabla wg. wytycznych producenta kabla.

#### 5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na rurach ochronnych na całej długości.

Rury 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 zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

#### 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

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

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10

Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami	50	50

### 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

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.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	wg PN-91/M-34501	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50



- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

### 5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

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

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu). Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m. W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwoleń ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

## **5.8. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV.

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

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

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

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

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

## **5.9. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych). Przed przystąpieniem do prac należy poprzez oględziny rozdzielnic niskiego napięcia w stacji transformatorowej potwierdzić układ sieci. Zgodnie z uzyskanymi warunkami technicznymi sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TT. Na drzwiach zmodernizowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV zamieszczono informację o układzie sieci TN-C.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Przy słupach należy wykonać uziomy pionowe z użyciem prętów stalowych  $\varnothing$  18 mm, dodatkowo w trasie kabli nN należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4, rezystancja uziemienia słupów nie może przekraczać 10  $\Omega$  a złączy 5 $\Omega$ .

### **5.10. Wykonanie WLZ na ścianach budynków.**

Wewnętrzne linie zasilające do złącz kablowych do obecnej lokalizacji układów pomiarowych należy wykonać w porozumieniu z właścicielami nieruchomości. Wewnętrzne linie zasilające należy wykonywać jako kablowe – na głębokości min. 0,7m z zastosowaniem rur osłonowych fi75. Instalację na budynku należy wykonać jako natynkową w rurach instalacyjnych RL32. Połączenie z instalacją wewnętrzną należy wykonać przy zastosowaniu listew zaciskowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. 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.

### **6.3. Układanie kabli**

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

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

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

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

### **6.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
  - 50 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

#### **6.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

#### **6.7. 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. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowych jest – m (metr), dla pograżania uziemień jest - m (metr), Dla wykopów i zasypki związanych z kopaniem rowów kablowych – m<sup>3</sup> (metr sześcienny), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemontowanych materiałów – t (tona)

Przy demontażach należy przyjąć jw.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod linie kablowe,
- układanie kabli,
- układanie przepustów kablowych
- montaż uziomów poziomych i pionowych

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST „Wymagania ogólne”:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót wydany przez Zakład Energetyczny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne”

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania sieci obejmuje odpowiednio:

Kopanie rowów dla kabli

- wytyczenie trasy rowu dla kabli
- wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu

Wykopy dla urządzenia przeciskowego

- wyznaczenie powierzchni wykopu
- odspojenie gruntu
- wydobywanie gruntu łopatami na pobocze
- wyrównanie ścian i dna wykopu
- odspojenie gruntu złożonego na poboczu
- przemieszczenie gruntu do wykopu
- rozścielenie gruntu w wykopie
- zagęszczenie gruntu warstwami o grubości 20 cm

Zasypanie rowów dla kabli

- odspojenie gruntu łopatami
- wydobywanie gruntu na pobocze
- wyrównanie ścian i dna wykopu
- odspojenie gruntu z pobocza

Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego

- przywóz piasku
- rozścielenie piasku w wykopie

Wykonanie przepustów

- ustawienie, podłączenie i ewentualne przesunięcie urządzenia przeciskowego
- ułożenie i mechaniczne przepychanie rur
- wyjęcie urządzenia z wykopu
- uszczelnienie wylotów z rur

#### Ułożenie rur osłonowych

- wyrównanie dna gotowego wykopu
- montaż rur osłonowych
- uszczelnienie połączeń i wylotów

#### Układanie kabli

- przywóz kabla
- rozwinięcie kabla z bębna
- odmierzenie odcinków kabla i ucięcie
- wciągnięcie kabla w rury osłonowe dvk i srs
- przykrycie gruntem rodzimym 15 cm
- ułożenie folii kalandrowanej koloru niebieskiego

#### Obróbka kabli na sucho

- zdjęcie izolacji zewnętrznej kabla
- odseparowanie żył od siebie
- zdjęcie izolacji z poszczególnych żył - długości 2 cm
- zaprasowanie końcówki kablowej na żyłę po kabla
- podłączenie pod zaciski

#### Montaż złącza kablowego i pomiarowego

- montaż szafki złącza kablowego
- montaż szafki złącza pomiarowego

#### Malowanie znaków i cyfr na złączach

- oczyszczenie przez odtłuszczenie podłoża
- malowanie cyfr z uwzględnieniem znaków pisarskich

#### Mechaniczne pograżanie uziomów

- pograżenie gotowego uziomu prętowego 4,5m przy pomocy młota spalinowego
- wprowadzenie lub przedłużenie uziomu do śruby ochronnej słupa i złącza
- podłączenie uziomu pod śrubę ochronną

#### Badania i pomiary

- wykonanie pomiarów zgodnie z pn-iec 60364

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| 1.  | PN-61/E-01002     | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.  |
| 2.  | PN-76/E-05125     | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 3.  | PN-76/E-90301     | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 4.  | PN-88/E-08501     | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.  |
| 5.  | PN-80/C-89205     | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.   |
| 6.  | BN-68/6353-03     | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.   |
| 7.  | PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                       |
| 8.  | PN-77/B-06200     | Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.  |
| 9.  | PN-88/B-30000     | Cement portlandzki.  |
| 10. | BN-72/8932-01     | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| 11. | BN-78/6114-32     | Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.  |
| 12. | BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 13. | PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze  |
| 14. | PN-88/B-30000     | Cement portlandzki.  |
| 15. | PN-55/E-05021     | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli  |
| 16. | PN-86/O-79100     | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania   |
| 17. | BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 18. | PN-IEC-60364-1    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.                                    |
| 19. | PN-IEC-60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.      |
| 20. | PN-IEC-60364-4-47 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony        |



zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## **10.2. Inne dokumenty**

- Wytyczne do Budowy Systemów Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)