

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BUDOWA ZEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJACYCH 0,4/0,23 kV W CELU ZASILANIA  
PRZEPOMPOWNI DLA ZADANIA:

**"OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA  
BUDOWĘ KANALIZACJI SANITARNEJ DLA WSI WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI  
GMINY WIELUŃ - ZADANIE NR I - W MSC.: MASŁOWICE, STARZENICE"**

Inwestor: **Gmina Wieluń  
Pl. Kazimierza Wielkiego 1  
98-300 Wieluń**

Wspólny słownik zamówień (CPV) – **45111000-8  
45112000-5  
45232152-2  
45231400-9**

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

Część: **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Nazwisko i imię	Nr. uprawnień	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Dominik Dajcz	LOD/0670/PWOE/07	03.2017 r.	mgr inż. Dominik Dajcz upr. bud. do projektowania i kierowania robotami w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci instalacji i urządzeń elektrycznych elektroenergetycznych bez ograniczeń Nr ewid. LOD/0670/PWOE/07

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowych 0,4/0,23 kV zasilających przepompownie w miejscowościach: Masłowice, Starzenice w gminie Wieluń.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii kablowych wg zakresu określonego w dokumentacji projektowej, w tym:

- wykonanie i zasypanie wykopów,
- budowa przepustów i rur osłonowych
- pomiary powykonawcze.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. *Kabel* - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.2. *Linia kablowa* - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

1.4.5. *Osprzęt linii kablowej* - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia kabli.

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **2.2. Piasek i kruszywo**

Kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do D 8mm, niepoddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 12620 — do wykonania obsypki i zasypki.

### **2.3. Folia ostrzegawcza**

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6 mm. Kolor folii dla kabli niskiego napięcia zasilających przepompownie powinien być niebieski.

#### **2.4. Rury ochronne kabli**

Rury powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego oraz dostatecznie wytrzymałe na działanie sił mechanicznych w miejscu ich ułożenia.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie rur DVK o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm dla kabli o przekroju  $s \leq 10 \text{ mm}^2$ .

Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla lub powierzchnia przekroju otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów dla kilku ułożonych kabli.

Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV.

#### **2.5. Kable elektroenergetyczne**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to należy stosować kable typu: YKY wg ZN-96/MP-13-K1203, PN-HD 603 S1, IEC 60502-1, N SEP-E-004 o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

#### **2.6. Osprzęt kablowy**

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablów powinny być zgodne z wymaganiami PN-E06401/03-04.

#### **2.7. Bednarka.**

Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm - dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-76/H92325.

#### **2.8. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, atesty certyfikaty i świadectwa gwarancyjne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

#### **2.9. Składowanie materiałów na budowie**

Szafy i przewody należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.

Rury ochronne kabli, bednarka ocynkowana i elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie rowów kablowych**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa tego nie precyzuje, głębokość wykopu powinna być taka, aby po uwzględnieniu 10cm grubości podsypki piasku i średnicy kabla, przykrycie ziemią kabli było co najmniej:

- 50cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam,
- 70cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV, za wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100cm - w przypadku kabli pod drogami, utwardzonymi wjazdami,

Przed rozpoczęciem układania kabli trasa wykopu powinna być przygotowana na długości równej co najmniej długości układanego odcinka kabla, tj. na długości tej powinien być wykonany wykop, zainstalowane i sprawdzone przepusty rurowe, w razie potrzeby na dno nałożona warstwa piasku i na całej długości wykopu powinny być rozstawione rolki kablowe. Po ułożeniu kabli grunt należy zasypywać i zagęszczać warstwami co 20cm. Każda warstwa powinna być zagęszczona z pomocą wibratora mechanicznego. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Na całej głębokości zasypki wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ , dla ostatnich 20 cm zasypki, wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$  wg PN-S-02205.

### **5.3. Układanie kabla**

Projektowane kable należy układać warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą w kolorze niebieskim i zasypać gruntem rodzimym.

Kable należy układać w taki sposób, aby były zachowane minimalne odległości między nimi (p.5.5) oraz minimalne odległości od innych podziemnych urządzeń (p.5.6). Gdy te odległości nie mogą być zachowane, kable należy układać w rurach osłonowych (wg p.5.7).

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy od podanego przez producenta. Należy stosować zapas kabla w następujących miejscach:

- po obu stronach mufy - łącznie nie mniejszy niż 1,0 m;
- po obu stronach przepustów pod ulicami - łącznie nie mniejszy niż 2,5 m,
- przy wprowadzeniu kabli do szaf i słupów oświetleniowych, tuneli i budynków - nie mniejszy niż 1,25m.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić, co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż podana przez producenta kabli.

Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej. Zaleca się, aby bęben był wyposażony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi.

Bęben należy ustawić w pobliżu jednego z końców trasy układanego kabla, w taki sposób, aby oś bębna była prostopadła i symetryczna w stosunku do osi trasy.

Kable odwijane z bębnow i wprowadzane do wykopów powinny być ciągnięte po rolkach mechanicznie z pomocąciągarki kablowej lub ręcznie przez pracowników. Rolki przelotowe powinny być rozstawione na prostych odcinkach w odległości nie większej niż 4 metry.

Na ciągnięty koniec kabla należy nałożyć uchwyt w postaci głowicy ciągnącej lub pończochy kablowej.

#### **5.4. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym**

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 10 cm i długości co najmniej 2,0m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z wyżej wymienionym uzbrojeniem terenu, należy zadbać, aby rura ochronna wystawała minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### **5.5. Układanie kabla w rurach ochronnych**

W miejscu zbliżenia lub skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami osłonowymi według punktu 2.4.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, rura ochronna założona na projektowanym kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach wykopu.

Minimalna głębokość układania rur osłonowych powinna być taka, aby przykrycie rury było nie mniejsze niż:

- 40cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100cm - przy układaniu linii kablowych pod drogami i ulicami.

Rury ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i nie były zamulane.

Przepusty pod drogami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa tego nie precyzuje dla wykonania przepustów pod drogami należy używać rur według punktu 2.12. Rury w wykopie należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

Pod drogami i ulicami należy stosować przepusty rezerwowe w ilości nie mniejszej niż 1 przepust rezerwowo na trzy kable.

Wszystkie rury przepustowe należy wyposażyć w linkę zaciagową.

Przy wykonywaniu wykopu 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 0,70m, 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.

## 5.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić po 2,5 m z każdej strony przepustu.

## 5.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz dodatkowo:

- przy mufach,
- w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- 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.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego.

Trasa kabli w terenie niezabudowanym powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami:

- rozmieszczonymi co 10m - na prostych odcinkach,
- w miejscu wykonania muf,
- w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla.

## 5.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

L. p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3	Kable energetyczne na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowym od 1kV do 30kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe od 1 kV do 30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5	Kable różnych użytkowników na napięcie znamionowe do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5



W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z kabli będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania (lub zbliżenia) i na długości co najmniej 50cm w obie strony od skrzyżowania (zbliżenia) osłoną otaczającą. Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

### 5.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższą tabelę:					
Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym UN < 30 kV		kable o napięciu znamionowym 30 kV < UN < 110 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	wg. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.11.2005 r. Dz. U Nr 243. poz.2063			
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			
Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowstwa z użytkownikami obiektów					

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym 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.

### 5.10. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Na przepusty należy używać rur z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż 75 mm. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Pod istniejącymi drogami, rury ochronne powinny być układane metodą przewiertu lub przewiertu poziomego. Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej (głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego),
- ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia,
- wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu, wykonać przewiert,
- po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 2-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Zleca się albo ustawienie bezpośrednio przed wlotem przepustu rolki ochronnej lub przelotowej, albo umieszczenie we wlocie rury gładkiego kielicha a bezpośrednio na wylocie rury - rolki przelotowej.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione materiałem według punktu 2.15.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

W przypadku przeciągania przez przepust dłuższych odcinków kabli, oraz w przypadku wciągania do tej samej rury drugiego, i trzeciego kabla, dolne powierzchnie tych kabli należy pokryć materiałem poślizgowym.

Dla zabezpieczenia rur przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem, po ułożeniu rur i zaciągnięciu kabli, końce rur na długości ok. 10cm należy uszczelnić.

Materiał uszczelniający powinien otaczać kable ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

#### **5.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Samoczynne Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41.

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych układanych wzdłuż linii kablowych.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050. Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 80cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm.

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50m pod powierzchnię terenu.

Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 10m.

Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20m od siebie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Linia kablowa**

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- zgodności typu kabla z Dokumentacją Projektową,
- długości kabla, w tym długości pozostawionych zapasów,



- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- odległości między innymi kablami i mufami,
- odległość kabli od istniejących urządzeń podziemnych,
- zabezpieczenie kabla rurami osłonowymi,
- ciągłości żył i metalowych powłok kabli,
- zgodności faz na obu końcach,
- rezystancji izolacji kabli,
- treść opisów i rozmieszczenie oznaczników na kablach.

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%.

### **6.3. Sprawdzenie ciągłości żył kabli**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.4. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Rezystancja izolacji dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych powinna być nie mniejsza niż 50MΩ/km.

### **6.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową budowanych linii kablowych jest:

- dla kabli elektroenergetycznych      - metr,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dziennik budowy, atesty, certyfikaty oraz deklaracje zgodności, dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie,
- projektową dokumentację powykonawczą,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego kabli,
- protokół z odbioru przez Właściciela przebudowywanych i budowanych linii,
- zgłoszenie gotowości obiektu do odbioru i oświadczenia o zakończeniu robót,
- instrukcje eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i obecnym stanem wiedzy technicznej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.2.

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych z zagęszczeniem
- układanie kabli.
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912 z dnia 17.09.1999r).
4. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
5. PN-90/E-06401-03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV.
6. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
7. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

### **10.2 Przepisy związane**

PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

BN-6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

### **10.3. Inne dokumenty**

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr 43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.
- Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych ustanowione w 2001r przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Wytyczne technologii budowy linii kablowych nn oraz dobór osprzętu. Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.