



PRZEBUDOWA I REMONT INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ PRZEZNACZONEJ DO ODPROWADZANIA I GROMADZENIA WÓD OPADOWYCH I ŚCIEKOWYCH NA TERENIE ZAKŁADU/INSTALACJI W DYŁOWIE A, GM. PAJĘCZNO

INWESTOR:  
EKOREGION SP. Z O.O.

ADRES INWESTORA:  
UL. BAWELNIANA 18, 97-400 BEŁCHATÓW

ADRES INWESTYCJI:  
Działki  
14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26 obręb 0003 Dylów A, gm. Pajęczno

**KATEGORIA OBIEKTU: XXVI**

**SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Budowa zasilania elektrycznego do tłoczni TŁ1, TŁ2, TŁ3, TŁ4 oraz pompy**  
**odwadniającej na terenie Zakładu/Instalacji w Dylowie A, gmina Pajęczno**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**

CPV - 45231400-9

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENI	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Elektryczna	LOD/4535/PBE/21	
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Przybył	Elektryczna	162/02/WŁ	

Data opracowania: maj 2024.

# Spis treści

I. WSTĘP.....	3
1. Przedmiot specyfikacji.....	3
2. Zakres stosowania.....	3
3. Zakres robót objętych STWiOR.....	3
4. Określenia podstawowe.....	4
5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
6. Ochrona i utrzymanie robót.....	5
7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	5
II. MATERIAŁY.....	5
1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych.....	5
2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym.....	5
3. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	5
4. Wariantowe stosowanie materiałów.....	5
5. Kable elektroenergetyczne.....	5
6. Mufy kablowe.....	6
7. Piasek.....	6
8. Folia ostrzegawcza.....	6
9. Rury na przepusty kablowe.....	6
10. Materiały poślizgowe.....	6
11. Odbiór materiałów na budowie.....	6
12. Składowanie materiałów na budowie.....	6
III. SPRZĘT.....	7
1. Wymagania ogólne.....	7
2. Sprzęt do wykonania linii kablowych rozdzielczych.....	7
IV. TRANSPORT.....	7
1. Ogólne wymagania.....	7
2. Transport materiałów i elementów.....	7
V. WYKONANIE ROBÓT.....	7
1. Wymagania ogólne.....	7
2. Trasowanie.....	8
3. Wykonanie rowów kablowych.....	8
4. Układanie kabla.....	8
4.1. Ogólne wymagania.....	8
4.2. Układanie kabla bezpośrednio w ziemi.....	8
4.3. Zapas kabla.....	8
4.4. Temperatura otoczenia i kabla.....	8
4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych.....	9
5. Oznaczenie linii kablowych.....	9
5.1. Oznaczniki kablowe.....	9
5.2. Oznaczenie trasy.....	9
VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	9
1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	9
2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	10
3. Badania w czasie wykonywania robót.....	10
3.1. Rowy pod kable.....	10
3.2. Kable i osprzęt kablowy.....	10
3.3. Układanie kabla.....	10
3.4. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz.....	10
VII. OBMIAR ROBÓT.....	11
VIII. ODBIÓR ROBÓT.....	11
IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
X. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11

## **I. WSTĘP**

### **1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem specyfikacji technicznej (SST) są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w związku z budową zasilania elektrycznego tłoczni TŁ1, TŁ2, TŁ3, TŁ4 oraz pompy odwadniającej na terenie Zakładu/Instalacji w Dylowie A, gmina Pajęczno.

W zakres niniejszego zadania wchodzi:

- Budowa linii kablowych dla zasilania tłoczni TŁ1, TŁ2, TŁ3, TŁ4 oraz pompy odwadniającej
- Rozbudowa istniejących rozdzielnic
- Przebudowa istniejącej linii kablowej oświetleniowej

Standardy wykonania, materiały, typy konstrukcyjne, itp. określone przez zamawiającego w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji technicznej mają na celu zdefiniowanie właściwości obiektów. Tego typu właściwości wymagać będzie Zamawiający od Wykonawcy podczas realizacji umowy. Przez wymagany standard rozumieć się będzie, iż Wykonawca ma obowiązek zastosować nie gorszy niż to określono w specyfikacji i w projekcie technicznym „Budowa zasilania elektrycznego tłoczni TŁ1, TŁ2, TŁ3, TŁ4 oraz pompy odwadniającej na terenie Zakładu/Instalacji w Dylowie A, gmina Pajęczno”, pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od specyfikacji technicznej i dokumentacji technicznej, dla którego Wykonawca wcześniej uzyskał aprobatę Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca ma możliwość zastosowania standardu wyższego w odniesieniu do jakiegokolwiek części robót, a w szczególności wszędzie i zawsze tam, gdzie służyć to będzie osiągnięciu gwarantowanych przez Wykonawcę parametrów techniczno – technologicznych. Wykonawca nie może powoływać się na jakikolwiek zapis specyfikacji technicznej dla usprawiedliwienia swojego nie wywiązania się z jakiegokolwiek obowiązku przypisanego umową.

Nazwa i kody robót:

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45315700-5 Instalowanie urządzeń rozdzielczych

### **2. Zakres stosowania**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót dla wyżej wymienionego przedmiotu zamówienia.

### **3. Zakres robót objętych STWiOR**

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypianie rowów kablowych,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych dla linii kablowej i przyłączy,
- montaż złącza kablowego ZK4 wraz z wyposażeniem,
- ułożenie kabla w rowach kablowych,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- badania i pomiary.

#### **4. Określenia podstawowe**

1 Dokumentacja budowy - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

2 Dokumentacja powykonawcza –należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

3 Arobata techniczna – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

4 Wyrób budowlany – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

5 Dziennik budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

6 Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

7 Materiały – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

8 Polecenia Inspektora nadzoru – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

9 Projektant – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

10Część obiektu lub etap wykonania – należy przez to rozumieć części obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

11Ustalenia techniczne – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobaty technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

12Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

13Przedmiar robót – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania,

14Robota podstawowa – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

#### **5. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia

oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **6. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

## **7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

# **II. MATERIAŁY**

## **1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót. Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

## **2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

## **4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **5. Kable elektroenergetyczne**

Przy budowie linii kablowej należy stosować kabel zgodne z Dokumentacją Projektową o napięciu znamionowym do 0,6/1 kV typu YAKXS wg PN- E-93/90401.

## **6. Mufy kablowe**

W przypadku stosowania muf powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06

## **7. Piasek**

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

## **8. Folia ostrzegawcza**

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 mm. Dla ochrony kabla o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

## **9. 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 przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Rury układane w ziemi muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50086-2-4.

## **10. Materiały poślizgowe**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

## **11. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

## **12. Składowanie materiałów na budowie**

- Materiały takie jak: mufy, folia, końcówki kablowe, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Rury na przepusty kablowe, jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, mogą być składowane na placu budowy na płaskim podłożu w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne. Rury jakie precyzuje Dokumentacja Projektowa, przeznaczone do układania w ziemi mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesiące od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego. Promieniowanie ultrafioletowe nie ma wpływu na zmianę właściwości mechanicznych rur z grupy osłon do stosowania na przestrzeniach otwartych.

- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).
- Piasek na placu budowy składować w pryzmach.
- Elementy do wykonania tras kablowych takie jak koryta kablowe, elementy montażowe należ przechowywać w zadaszonych pomieszczeniach. Nie należy dopuścić do zamoczenia.

### **III. SPRZĘT**

#### **1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

#### **2. Sprzęt do wykonania linii kablowych rozdzielczych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- żurawia samochodowego.

### **IV. TRANSPORT**

#### **1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

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

### **V. WYKONANIE ROBÓT**

#### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00.00 Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

## **2. Trasowanie**

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania linii kablowych niskiego napięcia. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

## **3. Wykonanie rowów kablowych**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych, sąsiadujących urządzeń i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Rów kablew powinien mieć głębokość minimum 0,7 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

## **4. Układanie kabla**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. 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 budowanych linii kablowych.

### **4.2. Układanie kabla bezpośrednio w ziemi**

Linie kablewą należy wpiąć w istniejące podstawy bezpiecznikowe pola nr 5 w istniejącej stacji transformatorowej nr 1-0210 "Michałów 2". Istniejącą linię kablewą należy wpiąć z podstaw bezpiecznikowych pola nr 5 i unieczynnić. Nową, projektowaną linię kablewą należy układać w ziemi równolegle do drogi. Projektowany kabel należy układać w rurze osłonowej na dnie rowu kablewego na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm. Po ułożeniu kabel przykryć warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę rodzimego gruntu grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem stosując ubijanie międzywarstwowe. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25cm. Głębokość kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm.

### **4.3. Zapas kabla**

Kabel w rowie powinien być ułożony na całej długości w rurze osłonowej. Kabel powinien być nienaprężony, z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### **4.4. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wielkości podanych przez producenta. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0o 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 kablewej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5o C. W przypadku zagęszczenia gruntu znajdującego się nad rurą, przy wykorzystaniu płyty vibracyjnej, minimalna grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 0,25m. Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%. Łączenie rur o karbowanej ściance zewnętrznej należy wykonywać za pomocą fabrycznych złączy mułoszczelnych lub dostarczanych wraz z dwoma uszczelkami gumowymi złączy wodoszczelnych. Uszczelki należy umieszczać w przedostatnim zagłębieniu. Wewnętrzną powierzchnię złączki i uszczelki należy posmarować środkiem ułatwiającym poślizg, a następnie wsunąć rurę w złączkę do oporu. Głębokość umieszczenia rur osłonowych mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:



- 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100cm – przy układaniu kabli w częściach dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

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

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż :

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych. W miejscach wprowadzania kabla do rur ochronnych, kabel nie powinien opierać się o krawędzie otworów. Miejsca wprowadzenia kabli do rur osłonowych powinny być zabezpieczane przed zamulaniem na długości ok. 10 cm. Zaleca się wykonanie uszczelnień, np. z pianki uszczelniającej, masy silikonowej lub przez założenie fabrycznych pokryw na końce rur. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### **5. Oznaczenie linii kablowych**

#### **5.1. Oznaczniki kablowe**

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

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

#### **5.2. Oznaczenie trasy**

Trasa kabla ułożonego w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST-00.00.00. Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. Testowanie zakończyć protokołami

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

### **3.1. 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 m.

### **3.2. 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.

### **3.3. Układanie kabla**

Przed zasypaniem kabla należy sprawdzić:

- czy ułożony kabel i zamontowany osprzęt jest zgodny z dokumentacją techniczną,
- odległości między kablami (projektowanym a istniejącymi),
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- czy na prostych odcinkach kabel ułożony jest linią falistą,
- uszczelnienie rur na przepusty,
- oznaczenie kabla (liczba i treść opasek),
- ciągłość żył,
- zgodność faz na obu końcach linii,
- wykonać pomiar rezystancji izolacji kabla.

Po zasypaniu rowu kablowego należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić czy roboty ziemne zostały prawidłowo zakończone, rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- sprawdzić prawidłowość oznakowania trasy linii,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz,
- wykonać pomiar rezystancji izolacji,
- wykonać próbę napięciową izolacji.

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.

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%.

### **3.4. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz**

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 jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb;
- elementy powierzchniowe w m<sup>2</sup>;
- inne w sztukach.

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- zanikających
- pomiarów i prób

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, połączeń urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami, przeprowadzonych prób instalacji.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji powykonawczej, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

Pomiary pomontażowe obejmują przede wszystkim:

- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- badania i próby montażowe (pomiarów instalacji elektrycznych),
- sporządzenie protokołu z pomiarów pomontażowych.

## **IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z umową zawartą między Inwestorem i Wykonawcą.

## **X. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1] N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

[2] PN-90/E-06401/02 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.

[3] PN-90/E-06401/03 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.

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

[5] PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. Ogólne wymagania i badania.

[6] PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV – Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

[7] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

[8] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

[9] PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

- [10] PN-IEC-364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [11] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami.
- [12] Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- [13] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 120 poz. 1276).