

Nazwa
zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA DROGI GMINNEJ – ULICY BOCZNEJ (SIĘGACZ)
ODCHODZĄCEJ OD ULICY PRUSA W PRUSZKOWIE**

Nazwa i adres
obiektu budowlanego:

**SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA nN OŚWIETLENIA
DROGOWEGO DROGI GMINNEJ ORAZ
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA nN KOLIDUJĄCA
Z BUDOWĄ DROGI GMINNEJ – ULICY BOCZNEJ
(SIĘGACZA) ODCHODZĄCEGO OD ULICY PRUSA
W PRUSZKOWIE**

Pruszków, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie

Kategoria obiektu
budowlanego:

XXVI

Działki nr:

wykaz działek podano na stronie tytułowej Projektu Zagospodarowania
Terenu – tom I stanowiącej stronę tytułową Projektu Budowlanego całego
zamierzenia budowlanego

Inwestor:

Prezydent Miasta Pruszkowa
ul. Kraszewskiego 14/16
05-800 Pruszków

Jednostka projektowa:


ROBIMART Spółka z o.o.
ul. Mechaników 1A lok.3
05-800 Pruszków

Studium opracowania:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Branża:

ELEKTRYCZNA

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
OPRACOWUJĄCY	mgr inż. Mariusz Janiszewski			01.2022 r.	

Pruszków, styczeń 2022r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE LINIE KABLOWE NISKIEGO NAPIĘCIA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla budowy kablowych linii nN przy budowie ulicy bocznej odchodzącej od ul. Prusa w Pruszkowie

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

Zakres Robót realizowanych w ramach wykonania linii kablowych niskiego napięcia obejmuje:

1.3.1 Roboty przygotowawcze:

- 1) Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
- 2) Prace geodezyjne:
 - wytyczenie trasy wykopów dla kabli ziemnych,
 - ustalenie odcinków kablowych i napowietrznych podlegających demontażowi lub przełożeniu,
 - ustalenie nowych tras demontowanych odcinków linii nN.
- 3) Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
- 4) Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- 5) Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających wykopy,
- 6) Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.
- 7) Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- 8) Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- 9) Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.
- 10) Dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych Materiałów, Urządzeń i Sprzętu Wykonawcy.

1.3.2 Roboty podstawowe (Stałe):

- 1) Wykonanie wykopów dla kabli.
- 2) Układanie kabli niskiego napięcia w ziemi.
- 3) Układanie kabli niskiego napięcia w kanałach kablowych i rurach osłonowych.
- 4) Układanie kabli telekomunikacyjnych w ziemi.
- 5) Układanie rur ochronnych.
- 6) Układanie folii kalandrowanej.
- 7) Układanie kabli niskiego napięcia w słupach lub po słupie.
- 8) Wykonanie odgałęzienia kablowego z istniejącej linii napowietrznej nn.
- 9) Wykonanie muf oraz głowic kablowych.
- 10) Wykonanie demontaży linii kablowych, słupów.
- 11) Zasypanie i zagęszczenie wykopów.
- 12) Przeprowadzenie niezbędnych badań, pomiarów i badań sprawdzających.

1.3.3 Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:

- 1) Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy.
- 2) Prace porządkowe po wykonaniu Robót.
- 3) Kontrola jakości wykonanych Robót.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi PN, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i Dokumentami Kontraktu oraz definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania Ogólne” p 1.5. Ponadto:

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

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość układanego kabla jest większa od trasy, na której układa się kabel.

Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.

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

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

Komora studni - środkowa część studni kablowej.

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.

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

Odgromnik - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

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

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

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

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

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

Przylącze - część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem lub szafką licznikową, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

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.

Słupek wspornikowy studni - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

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

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów.

Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

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.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Prawo Zamówień Publicznych projekt realizuje konkretne rozwiązania techniczne dopuszcza się, więc stosowanie rozwiązań równoważnych, co do ich cech i parametrów a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów, użyte w Dokumentacji Projektowej, powinny być traktowane, jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w ST-00 „Wymagania Ogólne” p. 2.

Wszystkie Materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z Kontraktem i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania Materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

2.1 Kable energetyczne

Kable elektroenergetyczne w izolacji polwinitowej należy układać według PN-76/E-90301.

2.2 Kable telekomunikacyjne

Kable telekomunikacyjne powinny odpowiadać normom PN-92/T-90335, PN-85/T-90311.

2.3 Rury przepustowe

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych pod jezdniami i na przejściach przez przeszkody powinny odpowiadać normie PN-741C-89204 i ZN-95FTP S.A.-018R.

2.4 Folia

Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV o grubości 0,5mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

2.5 Piasek

Piasek do układania kabla w ziemi powinien odpowiadać normom BN-87/6774-04.

2.6 Cement

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.7 Woda

Woda do betonu powinna być "odmiany I" i zgodna z wymaganiami PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

Słupy oświetlenia terenu powinny spełniać wymagania normy PN-84/E-02032- element typowy.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu Wykonawcy podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 3. Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie Sprzętu Wykonawcy do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępując do wykonania zakresu Robót wymienionego w punkcie 1.3 powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu Wykonawcy:

- betoniarka przeciwbieżna,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- wibromłot elektryczny,
- ubijak spalinowy,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym, jak i rzeczowym.

Wykonawca przystępując do wykonania Robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy
- przyczepa dłużykowa,
- przyczepa do przewozu kabli.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami ST, Dokumentacji Projektowej, obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu.

5.2 Wykonanie rowów dla kabli

Przed przystąpieniem do prac ziemnych służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych. Następnie określą miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a Wykonawca oznakuje je. Jeżeli na trasie wykopów, lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas Robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których mogą znajdować się instalacje podziemne. Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania Materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla słupów, grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych. Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny

być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Ostateczną decyzję o zagospodarowaniu materiałów i urządzeń z demontażu podejmie Inżynier.

5.3 Układanie kabli ziemnych w wykopie

Kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą mechanicznego Sprzętu Wykonawcy lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. 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. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

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

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - według ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10 cm piasku, następnie należy nasypać 10cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75 mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przycisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości 2,5m mocowaną za pomocą uchwytów. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami z literą „K” rozmieszczonymi na trasie kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót, dostawy Materiałów, Sprzętu Wykonawcy i środków transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” p. 6. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i Materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości Robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy i poza Terenem Budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm lub aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) zgodnie z Warunkami Kontraktu i postanowieniami p. 6.6 ST-00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli Robót

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w odpowiednich normach i aprobatkach technicznych dla Materiałów i systemów technologicznych. Poniższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Badania związane z pomiarami długości i sprawdzenie ułożenia kabli należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru próbnego wykopu na trasie.

6.2.1 Linie kablowe

W czasie Robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości:

- głębokość zakopania kabla z tolerancją $\pm 5\text{cm}$,
- głębokość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją $\pm 1\text{cm}$,
- odległość folii ochronnej od kabla z tolerancją $\pm 5\text{cm}$,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- tras kablowych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok.

Pomiary związane z ułożeniem kabla w wykopie należy wykonywać co 10,0 m budowanej linii kablowej. Pomiary rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzać stopień zagęszczenia gruntu nad kablem zgodnie z ustaleniami. Wymagania dotyczące linii kablowych energetycznych podane są w PN-76 E-05125. Wymagania dotyczące linii telekomunikacyjnych podane są w BN-76/8984-17, BN-79/8984-17, ZN96/TPSA-002, ZN96/TPSA-027, ZN96/TPSA-029.

6.2.2 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po ich zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia ziemi. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonać co 10,0 m przy czym bednarka nie może być zakopana głębiej niż 60cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”
Obmiar robót nie stanowi podstawy do płatności.

7.2 Szczegółowe zasady obmiaru Robót

Długości ułożonych kabli oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach. Komplety zmontowanych całości takich jak słupy oświetlenia terenu oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami podstawowymi (Stałymi), dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Prace te zostaną wyszczególnione w punkcie 9.2 jako składowe ceny Robót podstawowych (Stałych).

7.3 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest **kpl. (komplet)** - dla:

- układanie kabli niskiego napięcia (w tym również teletechnicznych) w rowie kablowym, kanale lub na słupie,
- przełożenie kabli niskiego napięcia, uzupełnienie istniejącego kabla niskiego napięcia.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1 Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 8.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z Kontraktem oraz obowiązującymi normami (PN, EN-PN).

8.2 Warunki szczegółowe

Zasady przejęcia robót ulegających zakryciu są określone w ST-00 „Wymagania ogólne” p. 8.2.

Do robót zanikających i ulegających zakryciu należą m.in.:

- wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- jakość ułożenia kabli w ziemi oraz w osłonach i przepustach,
- zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących Robót ziemnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

9.2 Cena wykonania Robót

- 1) Cena ułożenia kabli niskiego napięcia w rowie kablowym, na słupie lub kanale ujęta jest w zakresie wykonania zasilania elektrycznego pompowni oraz rozliczana jest w kpi. i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład,
- zasypanie i zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- układanie kabli w rowach kablowych,
- wykonanie podsypki i nadsypki z piasku,
- ułożenie folii kalandrowanej,
- wszelkie prace ziemne związane z układaniem przepustów i rur osłonowych, kabli w rurach osłonowych i przepustach kablowych,
- wprowadzanie kabli do rur osłonowych na słupach i do złącz kablowych z uszczelnianiem otworów przepustowych,

- wszelkie prace demontażowe i montażowe związane z przełożeniem istniejącego kabla,
- zabezpieczenie kabli i urządzeń przed działaniem korozji,
- układanie instalacji uziemiającej na samych słupach: linii napowietrznych,
- oznakowanie kabli w ziemi oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
- zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
- wykonanie muf kablowych,
- niezbędne wyłączenie napięcia,
- zabezpieczenie kabli i urządzeń przed działaniem korozji,
- wykonanie określonych w Kontrakcie badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- wywóz z Terenu Budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie Terenu Budowy po ukończeniu Robót.

Uwaga: W przypadku układania krótkich odcinków instalacji uziemiających w jednym wykopie z kablem ziemnym, koszt ułożenia tej instalacji wliczony jest w koszt jednostkowy ułożenia metra kabla. Dotyczy to uziemienia modernizowanych słupów, słupów oświetlenia terenu, złącza kablowego lub rozdzielnic.

2) Cena modernizacji słupa istniejącej linii napowietrznej na potrzeby wykonania odgałęzienia kablowego ujęta jest w zakresie wykonania zasilania elektrycznego pompowni oraz rozliczana jest w kpl. i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- montaż kompletnego wyposażenia na potrzeby modernizacji słupa,
- prace konserwacyjne wszystkich elementów słupa,
- koszty związane z wyłączeniem i załączeniem napięcia istniejącej linii napowietrznej na potrzeby wykonania modernizacji słupa,
- wykonanie określonych w Kontrakcie badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- wywóz z Terenu Budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie Terenu Budowy po ukończeniu Robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| 2) BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 3) BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 4) BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |
| 5) PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli. |
| 6) PN-60/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 7) BN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 8) PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 9) PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 10) PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 11) PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 12) PN-76/D-79353 | Bębny kablowe. |
| 13) PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 14) PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 15) PN-77/E-05030/00 i 01 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych. |
| 16) PN-78/E-06400 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania. |
| 17) PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |

- 18) PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 19) PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 20) PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- 21) 21. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- 22) PN-84/E-02032 Oświetlenie dróg zakładowych.
- 23) PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
- 24) PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- 25) PN-88/B-06250 Beton zwykły
- 26) PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 27) PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- 28) PN-90/E-05030 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa wspólne wymagania i badania.
- 29) PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- 30) PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 31) PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 32) PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
- 33) PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
- 34) PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
- 35) PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- 36) PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- 37) PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- 38) PN-94/E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- 39) PN-IEC 364 -4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 40) PN-IEC 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 41) PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 42) PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- 43) Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych "Energoprojekt" Poznań lub Kraków.
- 44) Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE "Elbud" Kraków.
- 45) Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r
- 46) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 47) WTWIOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB - instalacje elektryczne.
- 48) Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- 49) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne.

- 50) 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.)
 - 51) 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 dnia 10.04.1972 r.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie Normy Europejskie lub międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawo.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE OŚWIETLENIE ULICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla budowy kablowej linii oświetlenia ulicznego przy budowie ulicy bocznej odchodzącej od ul. Prusa w Pruszkowie

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 niniejszym opracowaniu dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy oświetlenia ulicy bocznej odchodzącej od ul. Prusa w Pruszkowie

W zakres prac wchodzi wykonanie następującej grupy robót:

Grupa robót: (CPV 45316110-9) Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

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

1.4.5. Przewód kabelkowy – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego pracujący w słupie i w wysięgniku. p

1.4.6. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

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

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

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

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu słupa, należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy B-100 o grubości 10 cm i wymiarach w poziomie większych o 10 cm od wymiaru danego fundamentu.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według dokumentacji projektowej, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Przepusty kablowe - rury

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur AROT z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

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

2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcżyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy

robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Zaleca się stosowania kabli o przekroju 35 mm²

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15]. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100

2.3.5. Przewód kabelkowy

Przewód używany do zasilenia opraw oświetleniowych, składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm², izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3 x 2,5 mm² na napięcie znamionowe 750V. Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż -5°C

2.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę aluminiową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A i pięć zacisków do podłączenia pięciu żył kabla o przekroju do 50 mm².

2.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki wykonywać z aluminium. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 10 mm.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm².

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- wibromłot elektryczny,
- ubijak spalinowy,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Wykopy pod fundamenty słupów i kable

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. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

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 wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 fundamentu, 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.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić lub w przypadku braku powłoki pokryć fundament.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od

strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością $\pm 2^\circ$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze lub kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.6. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, kabel należy układać w rurach osłonowych o średnicy nie mniejszej niż 75 mm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Przepust pod drogami wykonywać na głębokości 1m.

Kabel po słupach linii napowietrznej należy układać do wysokości 3m od poziomu gruntu w rurach osłonowych odpornych na działanie promieni słonecznych typu BE, a w górnej części słupa bezpośrednio po jego boku. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien

posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach oświetleniowych i przepustach kablowych pozostawienie 1,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur AROT 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 przepuście 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 zarządcę drogi dla danego odcinka.

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

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Zaleca się wykonywanie uziomów taśmowych z użyciem bednarki FeZn 25x4 mm układanej w trasie rowu kablowego, którą należy wprowadzić do poszczególnych słupów oświetleniowych, a następnie łączyć ze wszystkimi metalowymi elementami słupów, oprawami i zaciskiem PEN na tabliczce.

Uziom z zaciskami ochronnymi znajdującymi się w słupach oświetleniowych należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego. Wszystkie połączenia bednarki wykonywać w sposób trwały przez spawanie.

5.9. Zabezpieczenie kabli

Zabezpieczenia kabli energetycznych nN i SN lub trakcyjnych należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Zaleca się wykonanie próbnych przekopów w celu ustalenia przebiegu tras kabli. Kable należy odkopać ręcznie. Odkopane kable na odcinku zabezpieczanym należy oczyścić z resztek gruntu oraz z zabrudzeń. Jeżeli dokumentacja projektowa nie mówi inaczej kable linii nN należy zabezpieczać po przez nałożenie osłon z rur dwudzielnych o średnicy 110 mm zaś kable SN i trakcyjne o średnicy 160 mm. Po montażu rur osłonowych należy ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym, a następnie pianką poliuretanową.

5.10. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni chodników

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile

uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów chodników, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod kable i maszty, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Roboty odtworzeniowe nawierzchni chodników należy wykonywać ze starannością gwarantującą przywrócenie tych nawierzchni do stanu pierwotnego.

Po zakończeniu robót związanych z odtworzeniem nawierzchni należy wykonać badania kontrolno-pomiarowe stopnia zagęszczenia gruntu. Po zakończeniu wszystkich prac związanych z odtworzeniem ww. nawierzchni teren należy uprzątnąć i zgłosić do odbioru Zarządzającemu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Wykopy pod fundamenty, kable, urządzenie przepustowe

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, wykopów pod urządzenie przepustowe lub kable należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania oraz rezystancję uziomów. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 .

6.7. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, montażu uziemień jest - m (metr), a dla słupów oświetleniowych, montażu osprzętu kablowego, montażu wysięgników i opraw jest – szt. (sztuka). Dla wykopów i zasypki związanych z robotami kablowymi – m³ (metr sześcienny), kanalizacji kablowej w tym przepustów – m (metr), rozbiórki i odtworzenia chodników – m² (metr kwadratowy), montażu przewodów zasilających oprawy – kpl. przew. (komplet przewodu), badań i pomiarów – odc. lub szt. (odcinek lub sztuka), transport zdemontowanych materiałów – t (tona)

Przy demontażach oświetlenia należy przyjąć jw.

Jednostki nieujęte w ww. opisie należy przyjmować jak w przedmiarze robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „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 fundamenty i kable,
- montaż fundamentów,
- ułożenie kabla
- montaż uziomów

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| 2) BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 3) BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 4) BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |
| 5) PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli. |
| 6) PN-60/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 7) BN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 8) PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 9) PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 10) PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 11) PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 12) PN-76/D-79353 | Bębny kablowe. |
| 13) PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 14) PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 15) PN-77/E-05030/00 i 01 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych. |
| 30) PN-78/E-06400 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania. |
| 31) PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |
| 32) PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 33) PN-81/C-89203 | Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 34) PN-81/E-06101 | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania. |
| 35) 21. PN-83/E-06305 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania |
| 36) PN-84/E-02032 | Oświetlenie dróg zakładowych. |
| 37) PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania. |
| 38) PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa |
| 39) PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 40) PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 41) PN-90/E-05023 | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi. |
| 42) PN-90/E-05030 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa wspólne wymagania i badania. |

- 43) PN-91/E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 - 36) PN-91/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - 37) PN-92/E-05009/41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - 38) PN-92/E-05009/54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
 - 39) PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
 - 40) PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami.
 - 41) PN-93/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
 - 38) PN-93/E-05009/61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
 - 39) PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
 - 38) PN-94/E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
 - 43) PN-IEC 364 -4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - 44) PN-IEC 364 -703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - 45) PN-IEC 60364 -3 do 708 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - 46) PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
 - 43) Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych "Energoprojekt" Poznań lub Kraków.
 - 44) Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE "Elbud" Kraków.
 - 46) Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r
 - 52) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
 - 53) WTWIOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB - instalacje elektryczne.
 - 54) Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
 - 55) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne.
 - 56) 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.)
 - 57) 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 dnia 10.04.1972 r.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie Normy Europejskie lub międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawo.