

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR: GMINA LEGNICA

59-220 Legnica, ul. Mickiewicza 2

**ZADANIE : BUDOWA OŚWIETLENIA W ULICACH: RATAJA,
KORCZAKA OBSZAR POMIĘDZY ul. MICKIEWICZA A
OŚWIĘCIMSKĄ**

**ZAKRES : BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO OBSZARU ULIC
ROOSEVELTA, ŁUKASIŃSKIEGO I MICKIEWICZA W
LEGNICY (w zakresie 17 punktów oświetleniowych).**

ADRES : 59-220 LEGNICA

**ULICE: ROOSEVELTA, ŁUKASIŃSKIEGO, MICKIEWICZA
dz. nr: 17,18, 20/4, 66, 66/3, 285, 256/1**

DATA OPRACOWANIA : Grudzień 2011

DATA AKTUALIZACJI : Luty 2014 r.

Podstawa opracowania:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dziennik Ustaw Nr 202 poz. 2072)

OPRACOWAŁ mgr inż. Jerzy Korbela

AKTUALIZACJA mgr inż. Agnieszka Krysiak

**SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANI I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(SSTWiORB)**

**ROBORY ELEKTRYCZNE
WARUNKI OGÓLNE**

SST/E-00

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zadanie: BUDOWA OŚWIETLENIA W ULICACH: RATAJA, KORCZAKA OBSZAR POMIĘDZY ul. MICKIEWICZA A OŚWIĘCIMSKA.

Temat: Budowa oświetlenia drogowego obszaru ulic Roosevelta, Łukasińskiego i Mickiewicza w Legnicy **(w zakresie 17 punktów oświetleniowych).**

1.2. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elektroenergetycznego układu zasilająco – odbiorczego ww. ulic w Legnicy.

1.3. Zakres SSTWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dotyczących w/w tematu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z jego wykonaniem i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe - technologie montażu
- transport i rozładunek
- składowanie materiałów
- nadzory i odbiory.

1.4. Szczegółowy zakres robót objętych Specyfikacją

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi **SST/E-01 i SST/E-02** obejmujących w szczególności:

- 1) zabudowę szafki oświetlenia ulicznego 230/400V o nr S0-SZ;
- 2) ułożenie kabla wewnętrznej instalacji zasilającej WIZ 0,4 kV relacji S0-SZ 230/400V - Złącze Kablowe ZK-SZALET 230/400V,
- 3) zabudowę słupów oświetleniowych:
 - ul. Roosevelta - od SO-SZ/I/1 do SO-SZ/I/5 oraz od SO-SZ/I/13 do SO-SZ/I/17- 8 szt. pkt. oświetleniowych
 - ul. Łukasińskiego - od SO-SZ/I/13 do SO/SZ/I/27 - 7 szt. pkt. oświetleniowych
 - ul. Mickiewicza - SO-SZ/I/10 oraz SO-SZ/I/12 - 2 szt. pkt. oświetleniowych
- 4) budowę linii kablowej instalacji oświetleniowej ,
- 5) budowę układu uziomowego złożonego z uziomów poziomych płaskich i pionowych wzdłuż projektowanej trasy kablowej w celu ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej obiektów,
- 6) zabudowę osłon rurowych na układanych kablach,
- 7) wykonanie pomiarów elektryczne i prób pomontażowych,
- 8) przeprowadzenie częściowych i końcowych odbiorów realizowanych robót.

1.5. Nazwa i kody CPV klasyfikacji robót

Zgodnie z Rozporządzeniem nr 2195/2002 z dnia 05.11.2002 w sprawie Wspólnego słownika zamówień, przedmiotowej inwestycji dotyczą kody w branży elektrycznej:

Branża elektryczna

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
Klasa	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
Kategoria	45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

Kategoria	45311100-1	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
Kategoria	45311200-2	Roboty w zakresie oprav elektrycznych
Kategoria	45312311-0	Instalowanie oświetlenia
Kategoria	45314300-4	Kładzenie kabli
Kategoria	45315300-1	Instalowanie linii energetycznych
Kategoria	45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne
Kategoria	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
Kategoria	45316100-6	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego
Kategoria	45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
Kategoria	45317000-2	Inne instalacje elektryczne.
Kategoria	45317300-5	Elektryczne instalacje elektrycznej aparatury przesyłowej

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.6.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SSTWiORB. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów.

1.6.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem w szczegółowych warunkach umowy uwzględniającym podział na dokumentacje projektowe:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.6.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SSTWiORB. Dane określone w dokumentacji projektowej i SSTWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SSTWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy rozebrane i wykonane ponownie, obciążą kosztem Wykonawcy.

1.6.4. Zabezpieczenie terenu budowy

- a) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z Inwestorem projekt organizacji i zabezpieczenia robót w czasie trwania budowy. W zależności od

potrzeb i postępu robót projekt powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające i inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody pracowników i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały czas realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własnej społeczności i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczenia powietrza pyłami lub gazami,
- b) możliwością powstania pożaru.

1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

1.6.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę budowanych konstrukcji słupów oświetleniowych, rozdzielnic, urządzeń i aparatury w rozdzielnicach i złączach kablowych słupów, kabli elektroenergetycznych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem konstrukcji, kabli, rozdzielnic, urządzeń i aparatury w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie budowy układów zasilająco – odbiorczych instalacji oświetleniowej oraz urządzeń na terenie budowy. Wykonawca odpowiada również za powiadomienie Inżyniera, właścicieli instalacji elektrycznych, sieci kablowych i napowietrznych SN i nN oraz technologicznych lokalizowanych i przebiegających na terenie o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia sieci Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właściciela oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia ziemnej sieci energetycznej jak i technologicznej.

1.6.9. 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.10. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby wykonane prace były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu polecenia.

1.6.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.6.12. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszym opracowaniu są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Elektrycznych oraz odpowiednimi normami.

Użyte w SSTWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie materiały/tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Wyceniony Przedmiar Robót – Przedmiar Robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego oferty.

Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów techniczno-budowlanych) istniejącego obiektu/zadania.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub pozyskiwania/nabywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SSTW i ORB w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszelkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. 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 nie zaplaceniem.

2.4. 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 Inżyniera. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SSTWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SSTWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SSTWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczonych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SSTWiORB, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SSTWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADAŃMI.

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizacje wykonania robót, w tym terminy i sposoby prowadzenia robót,
- organizacje ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- zasady BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego rodzaju robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy sterowania i urządzenia pomiarowo kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadawalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenia, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SSTWiORB. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SSTWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SSTWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.4. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań oraz kopie będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SSTWiORB i na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy nie są wiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.6. Certyfikaty i deklaracje.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą,
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SSTWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SSTWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy.

6.7.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia, nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów/etapów robót,

- przebieg robót, trudności i przeszkody w prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy, będą przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.7.2. Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

6.7.3. Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.7.4. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.7.1 – 6.7.3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencje na budowie.

6.7.5. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty będą przechowywane na budowie w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiarów będą wpisywane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SSTWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji/zaleceń Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie uzgodnionym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości – po prostopadłej do osi. Jeśli SSTWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczane w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SSTWiORB.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym przejęciem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu robót i/lub zmianie Wykonawcy robót. Obmiary robót zanikających będą przeprowadzane w czasie wykonywania tych robót. Obmiary robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi częściowemu,
- b) odbiorowi ostatecznemu,
- c) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór częściowy robót.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.3. Odbiór ostateczny robót.

8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia stosownych dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań dokumentacji projektowej i SSTWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentacji budowy.

8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego (końcowego) robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została

- sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
 3. Recepty i ustalenia technologiczne.
 4. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
 5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SSTWiORB i ew. PZJ.
 6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SSTWiORB i ew. PZJ.
 7. Opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SSTWiORB i PZJ.
 8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót dodatkowych.
 9. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.3. „Odbiór ostateczny robót”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.

9.1. Ustalenie ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SSTWiORB i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

UWAGA! Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 2003, Nr 47, poz.401),

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce. Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed data składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.

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

SST/E-01

**ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I ODBIORCZE
UKŁADY UZIOMOWE ORAZ INSTALACJI POŁĄCZEŃ
OCHRONNO-WYRÓWNAWCZYCH.**

1. PRZEDMIOT ROBÓT

Specyfikacja techniczna SST/E-01 dotyczy grupy robót związanych z budową linii kablowych i układów uziomowych oraz instalacji połączeń ochronno-wyrównawczych.

2. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBIĘTYCH SST/E-01

2.1. Zakres robót podstawowy (wykonawczy).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli w ziemi,
- montażem muf i głowic kablowych,
- montażem rur osłonowych na kablach,
- układaniem bednarki stalowej w rowach kablowych,
- wykonaniem uziomów pionowych,

wraz transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, robotami ziemnymi i montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

Specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót podanych poniżej i związanych z:

- kompletacją materiałów do wykonania w/w prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnice, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- zeskładowaniem i ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszelkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
- zabezpieczeniem urządzeń i sieci obcego uzbrojenia w terenie w przypadku konieczności jego ochrony w trakcie wykonywania robót ziemnych,
- wykonaniem powykonawczych pomiarów geodezyjnych
- przeprowadzeniem odbiorów częściowych i robót zanikających,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań wybudowanych linii kablowych oraz potwierdzeniem ich prawidłowego wykonania protokołami kwalifikującymi je do odbioru,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań wybudowanych układów uziomowych oraz potwierdzeniem ich prawidłowego wykonania protokołami kwalifikującymi je do odbioru,
- sporządzeniem dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzeniem komisyjnego odbioru technicznego.

2.2. Zakres robót dodatkowych (organizacyjny).

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
- utrzymanie urządzeń placu budowy,
- pomiary do rozliczenia robót,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń,
- usunięcie z obszaru budowy odpadów i zanieczyszczeń.

3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi PN oraz określeniami podanymi w SST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

- 3.1. Kabel elektroenergetyczny** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 3.2. Napięcie znamionowe kabla U_0/U** – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel, przy czym U_0 – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U – napięcie międzyprzewodowe kabla.
- 3.3. Żyła robocza** – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kabli sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp.

- 3.4. Żyła ochronna „żo”** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm² - przekrój żyły ochronnej minimum izolowana żyła w kablu 16 mm², natomiast powyżej 95mm² - minimum 50 mm²).
- 3.5. Żyła neutralna** – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm² może wynosić 50% tego przekroju.
- 3.6. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe.
- 3.7. Napięcie znamionowe linii kablowej** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.
- 3.8. Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.
- 3.9. Mufa kablowa** – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.
- 3.10. Głowica kablowa** – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.
- 3.11. Osłona linii kablowej** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami spowodowanymi działaniem czynników zewnętrznych m.in. mechanicznych, chemicznych i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:
- a) **przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry,
 - b) **przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla, oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń,
 - c) **osłona otaczająca** – osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura ochronna,
 - d) **osłona otwarta** – osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.
- 3.12. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 3.13. Trasa kablowa** - pas terenu lub przestrzeń, w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.
- 3.14. Skrzyżowanie** - 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 albo naziemnego i przeszkód naturalnych.
- 3.15. Zbliżenie** - miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablową a inną 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.
- 3.16. Szafka złącza kablowego (kablowo-pomiarowego)** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąca jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej jak i zasilająco-pomiarowej wyposażona w konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, przekładniki, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.17. Szafka oświetlenia ulicznego** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąca jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej instalacje oświetlenia ulicznego wyposażona w konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.18. Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.

- 3.19. Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych.
- 3.20. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa** - zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi oraz przed udzielenie się napięcia częściom biernym.
- 3.21. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa** - zespół środków technicznych chroniących przed wynikłymi z uszkodzenia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, skutkami zetknięcia się człowieka z częściami biernymi i/lub częściami obcymi.
- 3.22. Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529: 2003.
- 3.23. Uziom** – przedmiot metalowy zagłębiony w ziemi w sposób zapewniający z nią styczność elektryczną bezpośrednio lub poprzez beton.
- 3.24. Uziemienie**- połączenie elektryczne z ziemią. Uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający oraz – jeśli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą.
- 3.25. Uziom pionowy**- uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.
- 3.26. Uziom poziomy** – uziom zagłębiony swym największym wymiarem równoległe do powierzchni ziemi.
- 3.27. Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją. Przygotowanie podłoża obejmuje następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nie przelotowych,
 - montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
 - montaż konstrukcji wsporczych i kanałów kablowych,
 - odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Pozostałe określenia są zgodne z Polskimi Normami.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów (o ile jest to konieczne) na zmianę wyposażenia jak podano w projekcie lub kosztorysie pod warunkiem:

4.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

- a) zgodnie z Prawem Budowlanym wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz muszą być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w STT/E-01.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do

jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględniania ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

- b) parametry techniczne materiałów, wyrobów i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie budowlanym lub wykonawczym.
- c) jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany został numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.
- d) za prawidłowe składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami Wytwórców oraz powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

4.2. Rodzaje materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

4.2.1. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne – rodzaje i układy.

- a) Izolacja żył – jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne,
- b) Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkownika kabla w określonym środowisku.
- c) Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wewnątrz kabla. Jako wypełnienie stosuje się papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknopochodne nasycone olejami.
- d) Pancerz – stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przed korozją np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.
- e) Osłona zewnętrzna – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwód) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci.
- f) Oznaczenie kabli – systemy oznaczania kabli w celu łatwiejszego rozróżniania i ich identyfikacji zawierające grupy informacji obejmujące m.in.: materiał żył, typ izolacji, ochronność ogniową, typ powłoki, opancerzenia, rodzaj syciwa, typ żył specjalnych, dane napięcia fazowego i międzyfazowego, ilość i przekrój żył.

4.2.2. Osprzęt kablowy – mufy i głowice.

Osprzęt kablowy służy do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla i uniemożliwia przenikanie wilgoci do wnętrza kable.

Mufy kablowe wykonywane są jako przelotowe lub odgałęźne (trójnikowe), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano „**Karty montażowe**”, oddzielne dla każdego z rodzajów osprzętu.

„**Karty montażowe**” zawierają usystematyzowane metody zakończenia lub połączenia kabli i rozróżnia się:

- a) **zakończenia bezgłowicowe** – stosowane dla wewnętrznych zakończeń kabli na napięcie do 1kV i napowietrznych do 3,6/6 kV pod warunkiem nie łączenia w mufie z kablami o izolacji papierowej oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody i skroplin,
- b) **osprzęt tradycyjny oraz jego modyfikacje** – przeznaczony dla złączy na niskie i średnie napięcia, wykonywane na kablach o izolacji papierowej i polwinitowej.

W skład osprzętu tradycyjnego wchodzi:

- korpusy metalowe, chroniące przed uszkodzeniami mechanicznymi (żeliwne, aluminiowe lub inne),
 - izolatory porcelanowe, izolatory i rury izolacyjne i ochronne z tworzyw sztucznych do ochrony przed oddziaływaniem wpływów atmosferycznych przy głowicach napowietrznych,
 - środki ochrony przed wilgocią np. syciwa, zalewy bitumiczne, impregnaty,
 - papier izolacyjny do odtwarzania izolacji przy złączu.
- c) **osprzęt z taśm** – stosowany głównie dla kabli YHAKXS na napięcie 15-20 kV, o izolacji z tworzyw sztucznych – polietylenowej.
- Wyróżnia się następujące typy taśm:
- półprzewodzące, wykonane jako samoprzylepne, służą do likwidacji i łagodzenia ostrych elementów części przewodzącej (metalowe złączki, końcówki, ekrany lub elementy o nieregularnych kształtach),
 - sterujące, wykonane jako samoprzylepne służą do regulacji pola elektrycznego przy krawędziach, po usunięciu ekranu kabla na napięcie powyżej 6 kV,
 - izolacyjne – wykonane jako samoprzylepne lub przylepne, służą do odtwarzania izolacji kabla. Taśmy przylepne stosowane jako izolacja lub ochrona przed wilgocią kabli na napięcie do 1 kV.
- d) **osprzęt z żywic chemoutwardzalnych** – przeznaczony do kabli o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 1-10 kV. Montażu dokonuje się metodą odlewania kadłubów z żywicy epoksydowej w formie rozbielalnej (wielokrotnego użytku) lub nierozbielalnej.
- e) **osprzęt z materiałów termoutwardzalnych i zimmokurczliwych** – przeznaczony do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe do 1 kV dla materiałów termokurczliwych i do 6 kV dla materiałów zimmokurczliwych. Do produkcji osprzętu wykorzystuje się tworzywa sztuczne usieciowane, posiadające własność odkształcalności powrotnej (pamięć kształtu) po podgrzaniu lub po ochłodzeniu.
- f) **osprzęt mieszany (kombinowany), prefabrykowany i inne** – przeznaczony do dokonywania połączeń lub zakończeń kabli, z pominięciem wad innych typów osprzętu lub w sposób nietypowy np. różnych typów kabli.

4.3. Wymogi stosowane materiałom budowlanym i elektrycznym.

- 4.3.1. **Piasek** – do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- 4.3.2. **Folia ostrzegawcza** - stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I.
Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.
- 4.3.3. **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. 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 stalowe, rury dwuścienne z polipropylenu lub rury z polichloroku winylu (PCW).
Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.
Rury dwuścienne z polipropylenu z PCW powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.
Szczegółowe wymagania dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi określa norma PN-EN 50086-2-4.
Wymagania ogólne dla systemów rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów określa norma PN-EN 61386-1:2004.
- 4.3.4. **Kable elektroenergetyczne** - przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową.
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-93/E-90401.
- 4.3.5. **Osprzęt kablowy** - osprzęt kablowy powinien być dostosowany do: typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/E-06401/01-03.

4.3.6. Przewody elektroenergetyczne - do podłączenia opraw oświetleniowych ze złączem słupowym powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750V, wielożyłowe (trójżyłowe) o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².

4.3.7. Bednarka stalowa ocynkowana – o wymiarach 25x4mm dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325

4.4. Odbiór materiałów na budowie

4.4.1. Materiały i urządzenia na budowę należy dostarczać łącznie z certyfikatami, deklaracjami zgodności lub aprobatami, ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

4.4.2. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

4.4.3. W przypadku stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót.

4.5. Składowanie materiałów na budowie

4.5.1. Materiały takie jak: kable, przewody, mufy, głowice, szafy rozdzielcze, szafki złącza kablowego, szafki złącza kablowo-pomiarowego, złącza kablowe słupowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.5.2. Rury instalacyjne stalowe oraz przeznaczone na przepusty kablowe, bednarka ocynkowana, itp. mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne przez odpowiedni sposób ich ułożenia i przy ich odpowiednim zabezpieczeniu np. w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

4.5.3. Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temp. -15°C do +20°C, z dala od urządzeń grzewczych.

4.5.4. Kable i przewody powinny być składowane na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach. Zaleca się przechowywanie kabli i przewodów w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.5.5. Materiały budowlane jak cement i gips dostarczone w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

4.5.6. Piasek należy składować w przyzmach na placu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

5.1. Wymagania ogólne

Sprzęt do montażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- a) wymagań użytkowych,
- b) utrzymania odpowiedniego ich stanu technicznego,
- c) przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

5.2. Wykaz sprzętu.

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- a) żurawia samochodowego,
- b) koparki do rowów kablowych,
- c) spawarki,
- d) wiertarki,
- e) narzędzi monterskich,
- f) legalizowanych elektrycznych przyrządów pomiarowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

5.1. 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 Specyfikacji i wskazaniach w terminie przewidzianym umową.

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

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) wiertnicy na podwoziu samochodowym,
- c) samochodu dostawczego,
- d) samochodu samowyladowczego,
- e) przyczepy do przewożenia kabli.

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.

5.3. Dopuszcza się transport kabli ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji przy minimalnych temperaturach wynoszących:

- 15°C nawiniętych na bębny,
- 5°C nawiniętych w „ósemkę”.

6. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY BUDOWIE LINII KABLOWYCH

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z projektami budowlanym i wykonawczym, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami. Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca. Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z inwestorem, projektantem, a w uzasadnionych przypadkach może być konieczna ekspertyza lub ocena specjalistów. W żadnym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych instalacji, jak również wpływać ujemnie na trwałość instalacji.

Zestawienia robót przy układaniu kabli w ziemi obejmują:

- wytyczanie trasy linii kablowej,
- roboty ziemne - wykonywanie rowów kablowych,
- układanie osłon rurowych na trasie linii kablowych,
- budowa przepustów pod drogami
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- ułożenie folii oznaczeniowej (kalandrowej) po trasie kabla,
- przestrzeganie technologii układania danego typu kabla.

6.2. Wytyczanie trasy kablowej.

Wytyczanie trasy kablowej, przed przystąpieniem do robót ziemnych polegających na kopaniu rowów kablowych, powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą Inwestora – Wykonawca robót na podstawie projektu budowlanego oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi.

6.3. Roboty ziemne - wykonanie rowów kablowych.

W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznanym, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia terenu. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadle do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m dla 1-ego kabla.

W przypadku większej ilości kabli nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = \sum d + (n - 1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

- n - ilość kabli w jednej warstwie,
- $\sum d$ - średnice zewnętrzne kabli w warstwie,
- a - odległości pomiędzy kablami.

Głębokość minimalna układania kabli, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla – ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy.

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad szczególnego bezpieczeństwa.

6.4. Układanie kabla.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normami:

- a) Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Projektowanie i budowa.
- b) PN -76/E-05125. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

6.4.1. Wybór trasy kabla.

Trasę kabla należy ustalić z uwzględnieniem następujących postanowień:

- a) liczba skrzyżowań i zbliżeń kabla na trasie z innymi urządzeniami oraz liczba przejść przez drogi i inne przeszkody powinna być możliwie mała.
- b) odprowadzenie ciepła z kabla do otoczenia nie powinno być utrudnione. Należy unikać zbliżenia kabla do rurociągów cieplnych i innych instalacji wytwarzających ciepło.
- c) kabel powinien być jak najmniej narażony na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy chemiczne. Powinno przy tym być zapewnione bezpieczeństwo eksploatacji, ciągłość ruchu, przejrzystość ułożenia, łatwy dostęp do trasy kabla po zabudowie i w eksploatacji.

W przypadku ułożenia kabla w ziemi trasa powinna przechodzić – po uwzględnieniu przyszłego zagospodarowania i niwelacji terenu wzdłuż dróg, ulic lub przez trawniki w pasach do tego przeznaczonych.

6.4.2. Układanie kabli – warunki szczegółowe.

Kable należy układać na dnie wykopu, 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 kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać go ziemią rodzimą. Ułożone kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli do 1 kV i czerwonego dla kabli > 1kV. Odległość folii od kabla w pionie powinna wynosić co najmniej 25 cm.

6.4.2.1. Głębokości i odległości układanych kabli ziemi.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- a) **50cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikami i przeznaczonych do oświetlenia ulicznego lub do zasilania sygnalizacji ruchu ulicznego,
- b) **70 cm** – dla pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych na użytkach rolnych,
- c) **80 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- d) **90 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,
- e) **100 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 15 kV.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń, dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić odpowiednią osłoną, np. rurą ochronną.

Przy układaniu kabli na jednym poziomie odległość minimalna od kabli sąsiednich powinna wynosić 10 cm dla kabli do 1kV i 25 cm dla kabli powyżej 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych.

6.4.2.2. Zapas kabla w wykopie.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach kablowych zaleca się pozostawienie zapasu kabla po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

5 m – w przypadku kabli olejowych o napięciu znamionowym 110 kV,

4 m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 15-40 kV,

3m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym od 1 kV do 10 kV,

1m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przy wprowadzeniu kabli do głowic, kanałów i złączy kablowych, stacji transformatorowych zapas kabla powinien wynosić połowę wartości podanych wyżej z dodaniem 2 m (ok. 2,5 m z każdej strony).

6.4.2.3. Układanie kabli wzdłuż ulic i dróg.

Kable elektroenergetyczne należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego, np. pod trawnikami, w odległości równej co najmniej 50 cm od granicy pasa drogowego i od fundamentów budynków.

Odległość kabli od projektowanego zadrzewienia lub od pni istniejących drzew powinna wynosić co najmniej 1,5 m a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi. Przy zbliżeniu do korzeni drzew prace ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie, a kable należy układać w rurach osłonowych.

W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego. Wówczas kable należy układać na skraju części ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego w osłonach rurowych lub blokach gdzie odległość górnej powierzchni rury lub bloku od powierzchni drogi lub ulicy powinna wynosić co najmniej 100 cm.

W przypadku dróg i ulic o twardej nawierzchni, np. bruk, beton, asfalt, mufy kablowe należy umieszczać w studzienkach.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego.

6.4.3. Odległości kabli od innych kabli i urządzeń technologicznych.

Wymagania spełnienia **minimalnych** odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych kabli ułożonych w ziemi od kabli, rurociągów i budowli oraz innych obiektów dla warunków podanych poniżej.

TABELA 1.

MINIMALNE ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI PRZY SKRZYŻOWANIACH I ZBLIŻENIACH.

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znam. sieci do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15 ^(**)	5 ^{(**)(1)}
2.	Kable sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia.	5 ^(**)	mogą się stykać ^(**)
3.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe 1kV<Un≤ 30 kV.	15 ^(***)	25
4.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 1kV<Un≤ 30 kV z kablami elektroenergetycznymi tego samego przedziału napięć znamionowych.		10 ^(**)
5.	Kable elektroenergetycznych różnych użytkowników o napięciu znamionowym do Un≤ 30 kV.		25
6.	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	jak w lp. 1-5

7.	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
----	---	----	----

(*) - Norma PN -76/E-05125. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

(**) - Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

(1) - dopuszcza się stykanie ze sobą poniżej podanych typów kabli na całej ich długości:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnymi z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Ponadto dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. W przypadkach w których powyższe warunki nie mogą być spełnione kable należy układać w osłonach rurowych na odcinku przekraczających wymagane warunki zbliżeń lub skrzyżowań.

TABELA 2.
**MINIMALNE ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH
UŁOŻONYCH W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH.**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym $1kV < U_n \leq 30 kV$	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi oraz palnymi o ciśnieniu do 0,5 at.	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z cieczami palnymi	1) 80 mm (*) przy średnicy rurociągu do 250 mm i 2) 150 mm przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	100
3.	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at		
4.	Części podziemne linii napowietrznych, oświetleniowych (fundament, ustrój, podpora, płyta ustojowa)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, fundamenty ogrodzeń itp. z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1÷4	nie mogą się krzyżować	50
6.	Skrajna szyna toru nie przystosowana do trakcji elektrycznej.	100- - między osłoną kabla i stopą szyny, 50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
7.	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		Wg PN-92/ E-05024
8.	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ⁽¹⁾
9.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN -86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.	
10.	Pnie drzew	nie mogą się krzyżować	150

(1) - dopuszcza się zmniejszenie odległości do 30 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury ochronnej.

TABELA 3.
RODZAJ OCHRONY PRZED USZKODZENIAMI ORAZ DŁUGOŚĆ OCHRONY KABLA PRZY SKRZYŻOWANIU Z RUROCIAGAMI, DROGAMI KOŁOWYMI I TORAMI KOLEJOWYMI.

Lp	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1.	Rurociąg		przykrycie kabla podwójną warstwą cegieł lub osłona rurowa.	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2.	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.
3.	Tor kolei	z rowami	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

6.4.4. Temperatura otoczenia i kabla.

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

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

Dopuszcza się układanie kabli przy niższej temperaturze otoczenia niż 0°C, jednak nie niższej niż -10°C, jeżeli temperatura kabla w żadnym miejscu kabla podczas jego układania nie jest mniejsza niż 0°C. Zaleca się wówczas ogrzewanie kabli prądem elektrycznym przepływającym przez żyły lub żyły i powłokę metalową.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C. W przypadku gdy wzrost ten jest jednak większy o 5°C należy albo:

- a) zmienić trasę linii,
- b) zastosować izolację cieplną źródła ciepła,
- c) zastosować odcinek kabla o takim przekroju żył, aby temperatura żyły przy obciążeniu nie przekraczała wartości dopuszczalnych dla danego kabla.

6.4.5. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20 –krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4,
- c) 15 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej,
- d) 10 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli o izolacji gumowej lub z tworzyw sztucznych innych niż wymienionych w poz. b) i c) i o powłoce metalowej lub niemetalowej oraz w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

6.4.6. Łączenie, odgałęzienie i zakończenie kabli.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Mufy i głowice powinny być dostosowane do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

6.4.7. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi.

W rurach ochronnych i blokach należy układać przede wszystkim kable nieopancerzone. Rury ochronne lub bloki kablowe powinny być ze sobą szczelnie połączone, tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. **W jednej rurze lub otworze bloku powinien być ułożony tylko jeden kabel.** Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych..

Średnica wewnętrzna rury lub otworu w bloku powinna być równa **co najmniej 1,5 –krotnej** zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, **nie mniejsza niż 50 mm.**

Miejsca wprowadzenia kabli do rur i otworów bloków powinny być pewnie uszczelnione w sposób zapobiegający gromadzeniu się wody specjalistycznymi uszczelniaczami np. żywicami poliuretanowymi, uniwersalnymi kitami uszczelniającymi itp.

Uszczelnienie powinno być wprowadzone do rury na długości co najmniej 10 cm po obu końcach rury lub na całej długości jeżeli jest ona krótsza niż 20 cm.

6.4.8. Wprowadzanie kabli do budynków, szafek złączy kablowych, stacji transformatorowych.

Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną otaczającą w postaci rury stalowej lub z tworzywa sztucznego.

Rury te powinny być wmurowane w fundament lub w ścianę budynku i powinny przechodzić przez całą ich grubość tak, aby kabel można było łatwo wciągnąć.

Oslona w postaci rury powinna mieć wewnętrzną średnicę równą **co najmniej 1,5 krotnej** średnicy zewnętrznej kabla i powinna być ułożona ze spadkiem na zewnątrz budynku, szafki, stacji transformatorowej itp.

Po wciągnięciu kabla przez rurę do wnętrza oba końce rury należy uszczelnić w celu zapobieżenia przedostawania się wody do przestrzeni wnętrza budynku, szafki złącza.

Uszczelnienie powinno być wprowadzone do rury na długości co najmniej 10 cm po obu końcach rury lub na całej długości jeżeli jest ona krótsza niż 20 cm.

6.4.9. Oznaczenie linii kablowych

6.4.9.1. Oznaczniki kablowe

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur ochronnych pod ulicami itp.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii kablowej – jej adres w obu kierunkach,
- b) oznaczenie kabla zgodnie z PN,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

6.4.9.2. Oznaczenie trasy.

Trasa kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego lub czerwonego. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5 mm. 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.

Można nie oznaczać tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą trwałą zabudową, umożliwiającą dokładne zwymiarowanie położenia kabla na planach sytuacyjnych.

Na oznacznikach betonowych należy umieścić trwałe napis w postaci ogólnego symbolu kabla **K**. Zaleca się na oznacznikach umieszczać znak użytkownika kabla i oznaczenie kierunku przebiegu trasy kabla. Na prostej trasie kabla betonowe oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopywanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literą **M** albo na terenach zabudowanych za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i trwałych ogrodzeniach na wysokości 150 cm nad chodnikiem.

6.5. Budowa przepustów pod drogami

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanymi drogami kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub rurami polietylenowymi o dużej gęstości HDPE.

Rura ochronna - założona na kablu- powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanej drogi.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić specjalistycznymi uszczelniającymi np. żywicami poliuretanowymi lub uniwersalnymi kitami uszczelniającymi w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci.

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

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 20 cm, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 10 cm,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 50 cm,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

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. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

6.6. Technologia układania kabli.

6.6.1. Układanie kabli ręcznie.

- przenoszenie lub przesuwanie kabli w rękach,
- przesuwanie kabla na rolkach.

6.6.2. Układanie kabli mechanicznie.

- przemieszczanie kabla znajdującego się na bębnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, wyposażony w stojaki do bębnow),
- układanie kabla przy pomocy rolek napędzanych mechanicznie przy zastosowaniu ciągnarki i żurawika, stojaków na bębny i zespołu rolek zasilanych przez agregat prądotwórczy,
- układanie kabla przy pomocy ciągnarki napędzanej mechanicznie przy zastosowaniu ciągnarki i żurawika, stojaków na bębny i zespołu rolek oraz dodatkowych kompletów uchwytów na żyły i stalowych pończoch zasilanych przez agregat prądotwórczy,

7. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY BUDOWIE UZIOMÓW.

Układy uziomowe stosowane do ochrony obiektów oraz różnych rodzajów budowli przedstawiono poniżej:

a) uziomy poziome ułożone wspólnie z kablami.

Uziomy poziome wykonuje się z płaskownika FeZn 25x4 mm i układa się we wspólnym rowie z kablami na głębokości ok.0,5- 0,7m w odległości w pionie pomiędzy kablem a bednarką nie mniej niż 10cm a w poziomie min. 15cm. Bednarkę należy przykręcić - przypadku słupów do gruntu - na trzonie słupa.

b) uziomów pionowych (ekwipotencjalnych) w oparciu o uziomy prętowe lub rurowe zabudowanych w pobliżu wyznaczonych obiektów,

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Sposób badań przeprowadzanych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt. 6.

Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową protokołów odbioru i załączyć do Dziennika Budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i wykonawczym z normami, przepisami budowy, zasadami bhp oraz przepisami budowy urządzeń elektrycznych
- w przypadku dokonania zmian zgodności wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych w instalacji elektrycznej i uziomowej potwierdzonych protokołem przez Wykonawcę montażu,
- przeprowadzeniem kompletnych i wymaganych odpowiednimi przepisami pomiarów i badań pomontażowych.

8.2. Zasady wykonania kontroli robót.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z wymaganiami Specyfikacji. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora.

8.3. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

8.4. Badania trasy i linii kablowej w czasie wykonywania robót.

8.4.1. Trasa linii kablowej

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

- a) głębokości zakopania kabla,
- b) grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- c) odległości folii ochronnej od kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

8.4.2. Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V.

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

8.4.3. Pomiar rezystancji izolacji żył kabli

Pomiar rezystancji izolacji każdej żyły kabla w instalacji oświetlenia ulicznego lub terenu na napięcie 0,4 kV względem pozostałych zwartych i uziemionych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV i odniesiona wartość pomiaru do temp. 20°C dla linii o długości do 1 km nie powinna być mniejsza niż:

- 50 MΩ dla kabli o izolacji papierowej,
- 40 MΩ dla kabli o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ dla kabli o izolacji polietylenowej, o napięciu znamionowym nie niższym niż 30 kV,

UWAGA! W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podane powyżej.

8.4. Badania układu uziomowego w czasie wykonywania robót.

8.4.1. Parametry ułożenia uziomu

Podczas wykonywania uziomów poziomych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan jej połączeń po trasie i w miejscach odgałęzień – zaleca się połączenia krzyżowe skęcane – nie spawane z uwagi na utratę powłok ochronnych z ocynku. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu i stan jego rozplantowania po zakończeniu robót.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m dla uziomów poziomych, 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 technicznej i wymaganych w normie.

8.5. Badania po wykonaniu robót

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

8.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla budowy i przebudowy linii kablowych i układów uziomowych jest:

- dla konstrukcji wsporczych : szt, kpl., kg, t,
- dla kabli lub uziomu: km, m lub kg,
- dla osprzętu linii lub układu uziomowego: szt, kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m³.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót i ilości wbudowanych materiałów.

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z kosztorysem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca który pisemnie powiadomi Inspektora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu przeprowadzenia miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

9.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

9.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

10. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- 1) obowiązującymi normami i przepisami,
- 2) „Warunkami technicznymi Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Tom V

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorczych są:

- a) protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) wymagane dokumentacje projektowe i powykonawcze,
- c) karty gwarancyjne,
- d) wymagane deklaracje zgodności, certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W celu sprawdzenia zgodności z projektem budowlanym i wykonawczym oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu, wykonywania zasypki i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów. Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowy. Zasady prowadzenia badań określają normy podane niżej. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za wykonaną niezgodnie z wymaganiami i po dokonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

10.2. Odbiór międzyoperacyjny (robót zanikających)

Odbiór międzyoperacyjny (robót zanikających i ulegających zakryciu) podlegają wszystkie roboty po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m. in.:

- roboty przygotowawcze w tym kanały kablowe, ułożone bloki lub rury osłonowe,
- roboty ziemne z przygotowaniem w tym podłoża podsypki i zasypki,
- roboty montażowe ułożenia kabli,
- łączenia bednarki wzdłuż trasy,
- pomiary długości linii kablowych, zasypanie wykopu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

10.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części lub partii robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu a stanowią odrębną całość (np. wszelkie roboty zanikające kończące dany etap robót) i pozwalają na ocenę prawidłowości ich wykonania po zakończeniu danego etapu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów, przepustów kablowych i studzienek.

10.4. Odbiór końcowy robót.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika budowy z niezwłocznym powiadomieniem na piśmie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikację z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

10.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego

- a) aktualna dokumentacja projektowa i powykonawcza,
- b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- c) protokoły z dokonanych pomiarów,
- d) protokół odbioru robót.

10.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

11. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych oraz układów uziomowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- a) koszt materiałów,
- b) przygotowanie stanowiska roboczego,
- c) dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- d) obsługę sprzętu nie posiadającej etatowej obsługi,
- e) geodezyjne wytyczenie trasy,
- f) wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- g) zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- h) budowa przepustów pod drogami, przejściami, chodnikami itp.
- i) układanie kabli i bednarki stalowej,
- j) montaż osprzętu kablowego,
- k) zabudowa uziomów pionowych ekwipotencjalnych,
- l) wprowadzanie kabli do złączy kablowych oraz ich podłączenie,
- m) wykonanie badań pomontażowych, przeprowadzenie prób funkcjonalnych i dostarczenie protokołów pomiarowych,
- n) wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- o) opracowanie dokumentacji powykonawczej w przypadku wprowadzenia istotnych zmian w projekcie budowlanym i wykonawczym.
- p) koszt nadzoru użytkownika,
- q) koszty pracy sprzętu.
- r) usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- s) uporządkowanie miejsca wykonywanych robót,
- t) usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- u) likwidacja stanowiska roboczego.

12. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- 12.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- 12.2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych podmiotów (Dz. U. Nr 2 poz. 5 z 2005 r.), poz. 690).
- 12.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- 12.4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. V,
- 12.5. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 12.6. PN -76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 12.7. Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 12.8. PN-90/E-06401/01-06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV

- 12.9. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Ogólne wymagania i badania.
- 12.10. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 12.11. Norma SEP N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- 12.12. PN –IEC 60364-5-54:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- 12.13. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowania.
- 12.14. PN –IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 12.15. PN –IEC 60364-4-442:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji nn przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieci wysokiego napięcia.
- 12.16. PN –IEC 60364-5-51:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- 12.17. PN –IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 12.18. PN –IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- 12.19. PN –E/04700:98+AZ1 – Wytyczne prowadzenia badań pomontażowych.
- 12.20. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 12.21. PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- 12.22. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (Kod IP).
- 12.23. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 12.24. PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

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

SST/E-02

**INSTALOWANIE SŁUPÓW, OPRAW, URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA,
SZAFKI OŚWIETLENIA ULICZNEGO.**

1. PRZEDMIOT ROBÓT

Specyfikacja techniczna SST/E-02 dotyczy grupy robót związanych z budową słupów, opraw i urządzeń szafki oświetlenia ulicznego.

2. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBIĘTYCH SST/E-02

2.1. Zakres robót podstawowy (wykonawczy).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST/E-02) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z :

- montażem słupów,
- montażem opraw,
- podłączeniem elektrycznym opraw wewnątrz słupów,
- zabudową szafek oświetlenia ulicznego.

2.2. Zakres robót dodatkowy (organizacyjny).

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
- utrzymanie urządzeń placu budowy,
- pomiary do rozliczenia robót,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń,
- usunięcie z obszaru budowy odpadów i zanieczyszczeń.

3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (SST/E-03) są zgodne z odpowiednimi PN oraz określeniami podanymi CPV 45316100-6, a także podanymi poniżej:

- 3.1. Słup oświetleniowy** – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika.
- 3.2. Wysokość nominalna (H)** – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.
- 3.3. Słup prosty** – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.
- 3.4. Słup z wysięgnikiem** – słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników (ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- 3.5. Wysięgnik** – element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy –jednoramienny, podwójny-dwuramienny lub wieloramienny.
- 3.6. Zasięg wysięgnika** – pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika.
- 3.7. Mocowanie wysięgnika** – element na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.
- 3.8. Mocowanie oprawy** – element łączący (końcówka) na końcu słupa, wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.
- 3.9. Kąt mocowania oprawy** – kąt między osią podłużną oprawy a poziomem.
- 3.10. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 3.11. Oprawa oświetleniowa wykonana w klasie ochrony I** – oprawa oświetleniowa, dla której ochronę przed porażeniem wykonuje się poprzez połączenie przewodu ochronnego PE z zaciskiem ochronnym umieszczonym w oprawie.
- 3.12. Oprawa oświetleniowa wykonana w klasie ochrony II** – oprawa oświetleniowa, dla której wymagania ochrony przeciwporażeniowej są zapewnione przez zastosowanie podwójnej lub wzmocnionej izolacji części czynnych. Oprawa nie wymaga doprowadzenia przewodu ochronnego PE.
- 3.13. Drzwiczki słupowe** – pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być wyposażenie elektryczne słupa.

- 3.14. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiana w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 3.15. Płyta fundamentowa** – wykorzystywana jest przy słupach zakopywanych bezpośrednio (bez fundamentu) w gruncie.
- 3.16. Stopa słupa** – płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.
- 3.17. Płyta ustojowa** – płyta poniżej poziomu gruntu do stabilizacji słupa przed zapadaniem lub wyrwaniem słupa.
- 3.18. Głębokość posadowienia** – długość fundamentu (lub słupa) poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- 3.19. Otwór wejściowy kabla** – otwór w fundamencie słupa (lub w słupie) służący do doprowadzenia kabla do wnęki słupowej.
- 3.20. Kabel elektroenergetyczny** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 3.21. Szafka złącza kablowego (kablowo-pomiarowego)** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąc jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej jak i zasilająco-pomiarowej wyposażona w konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, przekładniki, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.22. Szafka oświetlenia ulicznego** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąc jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej instalacje oświetlenia ulicznego wyposażona w konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.23. Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.
- 3.24. Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych.
- 3.25. Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529: 2003.
- 3.26. Uziom** – przedmiot metalowy zagłębiony w ziemi w sposób zapewniający z nią styczność elektryczną bezpośrednio lub poprzez beton.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów (o ile jest to konieczne) na zmianę wyposażenia jak podano w projekcie lub kosztorysie pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania i uzyskanie akceptacji Projektanta oraz Inwestora lub ustanowionego Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

4.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

- a) zgodnie z Prawem Budowlanym wykonania i montażu słupów, opraw i instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej, szafek oświetlenia ulicznego należy stosować, konstrukcje, materiały, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz muszą być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w STT/E-02.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego

upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględniania ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

- b) parametry techniczne materiałów, wyrobów i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie budowlanym.
- c) jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany został numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.
- d) za prawidłowe składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców oraz powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

4.2. Wymogi stosowane materiałom budowlanym i elektrycznym.

4.2.1. Oprawy oświetleniowe – oprawy oświetleniowe powinny odpowiadać wymaganiom normy zgodnie z PN-79/E-06305/14. Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne zgodnie z PN-EN 60598-1:2001. Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania zgodnie z PN-EN 60598-2:2003U. Oprawy oświetleniowe zgodnie z kartą katalogową dołączoną do dokumentacji projektowej.

4.2.2. Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane - stalowe słupy ocynkowane powinny być przystosowane do posadowienia bezpośrednio w ziemi.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników zgodnie normą z PN-75/E-05100 oraz wpływu warunków atmosferycznych:

- a) parcia wiatru - zgodnie z PN-77/B-02011, PN-EN 40-3-1,
- b) śniegu - zgodnie z PN-80/B-02010.

SŁUP LIBERTY 9M DO GRUNTU RAL 9005 KORONA POJ

Słupy stalowe cynkowane ogniowo dwuelementowe (elementy złączne ze stali nierdzewnej - w przypadku kolizji wymieniany wyłącznie dolny element słupa) przystosowane do montażu puszkii dla iluminacji świątecznej, powierzchnia ocynkowana przygotowana przed malowaniem poprzez korundowanie, malowane proszkowo przynajmniej dwuwarstwowo (podkład + powłoka właściwa) w kolorze czarnym drobna struktura (gwarancja 5lat), proszek o jakości fasadowej, o dopuszczeniu materiałowym Qualicoat przynajmniej klasy 1, nie zawierający metali ciężkich, powłoka testowana w komorze solnej min. 1000h ze skutkiem: (Brak korozji podpowłokowej, bez pęcherzy wg DIN50021). Dodatkowo słupy do wysokości 2,5m pokryte bezbarwną ochronną powłoką typu Anty-Plakat posiadającą aprobatę IBDiM. Trwała, dwuskładnikowa poliuretanowa powłoka nawierzchniowa na bazie żywicy akrylowej i izocyjanatu alifatycznego, z dodatkiem składnika wytwarzającego teksturę. Uniemożliwia przyklejanie plakatów, naklejek, ogłoszeń, reklam. Naklejone elementy odpadają samoczynnie pod wpływem wiatru, deszczu, lub można je z łatwością usunąć za pomocą strumienia wody pod ciśnieniem. Po usunięciu zanieczyszczeń (plakaty, ogłoszenia, brud komunikacyjny, ptasie odchody, guma do żucia, itp.), powłoki nie nakłada się powtórnie. Słup zabezpieczony elastomerem /o grubości 1mm/do wysokości 0,5 metra.

- 4.2.3. Złącza słupowe** – przeznaczone do zabezpieczania elektrycznych opraw montowanych na słupach ulicznych powinny spełniać wymagania PN-EN 60439-1: 2002 oraz PN-HD 630.3.1: 2002.
- 4.2.4. Przewody elektroenergetyczne** - do podłączenia opraw oświetleniowych ze złączem słupowym powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750V, wielożyłowe (trójżyłowe) o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².
- 4.2.5. Źródła światła i oprawy** - do oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 i podanych w dokumentacji projektowej.
- 4.2.6. Wysięgniki** – powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.
- 4.2.7. Piasek** – do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.
- 4.2.8. Cement** – do wykonania fundamentów indywidualnych np. studniowych lub ustojów betonowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-88/B-3000.
- 4.2.9. Żwir** – do wykonania prefabrykowanych fundamentów betonowych należy stosować żwir odpowiadający BN-66/6774-01.
- 4.2.10. Woda** – powinna być „odmiany I” zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.
- 4.2.11. Kit uszczelniający** – do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.
- 4.2.12. Szafki złącza kablowego i oświetlenia ulicznego** - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i spełniać wymagania norm PN-71/E-05160, PN-EN 50274:2004, BN-91/78870-08, BN-82/8872-01.

4.3. Składowanie materiałów na budowie

- 4.3.1.** Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, złącza kablowe słupowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -15°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.
- 4.3.2.** Rury instalacyjne stalowe oraz przeznaczone na przepusty kablowe, słupy oświetleniowe, wysięgniki, bednarka ocynkowana, fundamenty, ustoje, mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne przy odpowiedni sposób i przy ich odpowiednim zabezpieczeniu np. w pozycji poziomej lub na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.
- 4.3.3.** Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temp. -15°C do +20°C, z dala od urządzeń grzewczych.
- 4.3.4.** Kable i przewody powinny być składowane na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach. Zaleca się przechowywanie kabli i przewodów w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.
- 4.3.5.** Materiały budowlane jak cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.
- 4.3.6.** Piasek składać w pryzmach na placu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

5.1. Wymagania ogólne

Sprzęt do montażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- wymagań użytkowych,
- utrzymania odpowiedniego ich stanu technicznego,
- przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

5.2. Wykaz sprzętu.

Wykonawca przystępujący do wykonania zabudowy słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń oświetlenia ulicznego dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- a) żurawia samochodowego,
- b) koparki,
- c) samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- d) wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem średnicy 70cm,
- e) spawarki do 500A,
- f) wiertarki,
- g) narzędzi monterskich,
- h) elektrycznych przyrządów pomiarowych.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

6.1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji i wskazaniach w terminie przewidzianym umową.

6.2. Wykonawca przystępujący do zabudowy słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń oświetlenia ulicznego powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) przyczepy dłuźycowej,
- c) samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- d) samochodu dostawczego,
- e) samochodu samowładowego.

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.

7. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY ZABUDOWIE SŁUPÓW, OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, SZAF I URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA.

7.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową słupów, opraw, szaf oświetlenia ulicznego oraz urządzeń oświetlenia ulicznego.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z projektami budowlanym, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami. Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca. Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z Inwestorem, Projektantem, a w uzasadnionych przypadkach może być konieczna ekspertyza lub ocena specjalistów. W żadnym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych urządzeń i aparatury, jak również wpływać ujemnie na ich trwałość.

Zestawienia robót przy zabudowie słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń obejmują:

- wytyczanie stanowisk pod słupy oświetleniowe i szafę oświetlenia ulicznego,
- roboty ziemne - wykonywanie wykopów pod szafkę oświetleniową i słupy oświetleniowe,
- montaż fundamentów pod szafę oświetlenia ulicznego,
- montaż szafki i słupów,
- montaż wysięgników,
- zabudowa opraw oświetleniowych,
- montaż podłączenia elektrycznego opraw wewnątrz słupów,
- montaż i podłączenie szafy oświetlenia ulicznego.

7.2. Wytyczanie stanowisk pod szafę oświetlenia ulicznego i słupy.

Wytyczanie stanowisk pod szafę oświetlenia ulicznego oraz pod słupy oświetleniowe powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą Inwestora – Wykonawca robót na podstawie projektu budowlanego oraz map geodezyjnych. Miejsca wytyczonych stanowisk wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe.

Podczas wytyczania stanowisk pod wykopy jamiste należy zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi.

7.5. Montaż i ustawianie słupów oświetleniowych

7.5.1. Roboty przygotowawcze

Przed zabudową słupów na stanowiskach należy sprawdzić ich stan techniczny, czy nie są uszkodzone, skrzywione, skorodowane czy nie jest naruszona ich warstwa ochronna.

7.5.2. Montaż i ustawianie słupów.

Montaż słupa/masztu bezpośrednio w gruncie wymaga wykonania następujących czynności:

- przygotować odpowiedni wykop o głębokości co najmniej równej nominalnemu zagłębieniu słupa przedstawionemu w kartach katalogowych Wyrobu.
- za pomocą dźwigu z użyciem zawiesi pasowych wykonanych z tworzyw sztucznych PES, PA lub PP zamocowanych w taki sposób, aby nie uszkodzić powłoki cynkowej lub lakierniczej należy umieścić słup w wykopie,
- podczas operacji stawiania słupa należy pamiętać o przeprowadzeniu kabli zasilających przez otwór kablowy w słupie do wnęki słupa.
- wypionować słup i przysypać słup gruntem zagęszczając warstwami co 20cm, współczynnik zagęszczenia gruntu I_s powinien wynosić minimum 0,95 .
- Wykonać podłączenie przewodów zasilających wg instrukcji montażu zastosowanych tabliczek lub złącz kablowych
- Zamontować pokrywę wnęki słupa/masztu

Słupy powinny stać pionowo z tym, że dopuszczalne odchylenie (r) wierzchołka słupa w każdym kierunku od osi pionowej przechodzącej przez środek ciężkości najniższego przekroju nadziemnego słupa wynosi:

$$r \leq \frac{H}{300} \quad \text{gdzie: } H - \text{nadziemna wysokość słupa}$$

Maksymalna odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Przy ustawianiu słupów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie wnęki złącza słupowego w stosunku do jezdni i kierunku ruchu. Jeżeli w dokumentacji nie przewidziano innego usytuowania wnęk, za prawidłowe usytuowanie wnęki uważa się takie, aby oś wnęki tworzyła kąt 45° z linią równoległą do kierunku ruchu, przy czym wnęka powinna być usytuowana od strony przeciwnej do kierunku najazdu na zewnątrz ulicy. Dostęp do wnęki złącza nie może być utrudniony.

7.5.3. Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa.

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 ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° 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 oświetleniowej jezdni.

7.5.4. Montaż opraw oświetleniowych.

1. Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić jej kompletność, prawidłowość połączeń wewnątrz opraw oraz ich działanie poprzez podłączenie każdej indywidualnie do sieci i zaświecenie lampy.
2. Oprawy na wysięgnikach należy mocować w sposób trwały. Przez umocowanie trwale rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny równorzędny sposób pod względem

mechanicznym. Mocowanie powinno być na tyle pewne aby nie zmieniały swojego położenia po wpływie warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

3. Oprawy na słupach lub wysięgnikach należy montować po ustawieniu słupów oraz po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kablukowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw, o ile szczegółowa instrukcja montażu nie dopuszcza wcześniejszego montowania opraw. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.
4. Oprawki lampowe należy przyłączyć w taki sposób, aby przewód zerowy dołączony był do gwintu oprawki a przewód fazowy przez bezpiecznik do styku środkowego.
5. Zakładanie źródeł światła do opraw należy wykonać po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.
6. Należy zwracać uwagę, aby instalowane oprawy były czyste.

7.5.5. Podłączenia elektryczne słupów.

1. Każdy słup oświetleniowy będzie wyposażony w kablukowe złącze słupowe. Każda oprawa na słupie powinna posiadać osobne zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe lub bezpiecznik.
2. Zacisk PE tabliczki kablukowego złącza słupowego należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE (jedna z żył kabla) lub do instalacji uziemiającej (uziom poziomy lub pionowy) lokalizowanych przy fundamencie słupach a przedstawionych dokumentacji projektowej.
3. Kable zasilające w/w słupy oświetleniowe należy wprowadzać do słupa przez otwór technologiczny w fundamencie.
4. Na słupie należy umieścić nr ewidencyjny zgodny ze schematem projektowym.

7.5.6. Rozdzielnica zasilająco- sterująca oświetleniem.

Rozdzielnicę należy zaprojektować w oparciu o obudowę wykonaną z poliestru wzmocnionego włóknom szklanym i wyposażoną w fundament. Standardowe wyposażenie wnętrza rozdzielnic zawiera m.in.:

- rozłącznik izolacyjny lub wyłącznik taryfowy,
- lampki optycznej sygnalizacji obecności napięcia,
- ochronniki przeciwprzepięciowe kl. B+C,
- rozłączniki bezpiecznikowe 3- biegunowe z wkładkami bezpiecznikowymi typu DO1 w torach prądowych obwodów odbiorczych instalacji oświetleniowej,
- stycznik 3 –biegunowe w obwodach odbiorczych linii oświetleniowych,
- przełączniki izolacyjne w obwodach odbiorczych linii oświetleniowych stosowane w układzie wyboru rodzajem sterowania oświetleniem ulicy,
- wyłączniki instalacyjne 1 – biegunowe zabezpieczające wewnętrzne obwody wyposażenia szafki,
- zegar astronomiczny – do automatycznego sterowania oświetleniem ulicy.

7.5.7 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – **samoczynne wyłączenie zasilania**

7.5.8 Uziemienie słupów oświetleniowych.

Każdą konstrukcję słupa należy połączyć z bednarką uziemiającą.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Jakość robót jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Sposób badań przeprowadzanych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w SST.

Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową protokołów odbioru i dołączyć do Dziennika Budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i wykonawczym z normami, przepisami budowy,

- zasadami bhp oraz przepisami budowy urządzeń elektrycznych
- w przypadku dokonania zmian zgodności wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
 - poprawności wykonania i zabezpieczenia mocowań i połączeń śrubowych związane z zabudową słupów, opraw i urządzeń oświetlenia drogowego potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

8.2. Zasady wykonania kontroli Robót.

8.2.1. Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu. Po ustawieniu słupów sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

8.2.2. Słupy oświetleniowe i słupy pod banery reklamowe.

Badania powinny obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia na planie i rzędne posadowienia.

Słupy oświetleniowe i słupy pod banery reklamowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

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

8.2.3. Instalacja przeciwporażeniowa.

Badania obejmują pomiary rezystancji kabli i przewodów. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

8.2.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów 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 przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN- 76/E-02032.

8.2.5. Sprawdzenie i pomiary pomontażowe szafki oświetlenia ulicznego

Sprawdzenie i pomiary szafki oświetlenia ulicznego obejmują:

- a) sprawdzenie zgodności zabudowanej szafki z projektem budowlanym,
- b) sprawdzenie wyposażenia szafki ze schematami ideowym i montażowym projektu budowlanego,
- c) sprawdzenie właściwego oznakowania szafki w tabliczki producenta, tabliczki ostrzegawcze wg PN i ewidencyjne numery ruchowe
- d) wykonanie pomiarów rezystancji izolacji aparatury zabudowanej w szafce oświetlenia ulicznego,
- e) wykonanie pełnych prób funkcjonalnych obejmujących m.in. załączenie oświetlenia w układzie automatycznym i ręcznym dla wszystkich obwodów itp.
- f) sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej zabudowanych urządzeń w szafce oświetlenia ulicznego.

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla budowy przewodów wewnątrz słupa jest 1m, 1km.

Jednostką obmiaru dla budowy fundamentów, szaf oświetlenia ulicznego, słupów i opraw jest szt., kpl.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót i ilości wbudowanych materiałów.

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z kosztorysem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca który pisemnie powiadomi Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

9.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

9.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem etapu robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

10. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- 1) obowiązującymi normami i przepisami,
- 2) „Warunkami technicznymi Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Tom V

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- a) protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) wymagane dokumentacje projektowe i powykonawcze,
- c) karty gwarancyjne,
- d) wymagane deklaracje zgodności, certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ponadto przy przekazywaniu słupów, szaf, opraw i urządzeń oświetlenia ulicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu poniższe dokumenty:

- a) aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- b) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- c) protokoły z dokonanych pomiarów stanu izolacji aparatury i przewodów,
- d) protokoły z dokonanych pomiarów uziomów.
- e) protokoły z dokonanych pomiarów parametrów oświetlenia.
- f) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

11. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Rozliczenie robót montażowych budowy szaf oświetlenia ulicznego, słupów i instalacji wewnętrznej słupów oświetleniowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót montażowych szaf oświetlenia ulicznego, słupów, opraw i urządzeń oświetlenia lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty uwzględniają m.in.:

- a) koszt materiałów,
- b) przygotowanie stanowiska roboczego,
- c) dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- d) obsługę sprzętu nie posiadającej etatowej obsługi,
- e) geodezyjne wytyczenie trasy i lokalizacji stanowisk szaf i słupów oświetleniowych,
- f) wykonanie wykopów punktowych (jamistych),
- g) zabudowa uziomów pionowych ekwipotencjalnych,
- h) montaż szaf oświetlenia ulicznego,
- i) montaż słupów i wysięgników,
- j) montaż opraw,
- k) wprowadzanie kabli do słupowych złączy kablowych, szafy oświetlenia ulicznego oraz ich podłączenie,
- k) wykonanie badań pomontażowych, przeprowadzenie prób funkcjonalnych i dostarczenie protokołów pomiarowych,
- l) wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów i szafy oświetlenia ulicznego,
- ł) opracowanie dokumentacji powykonawczej w przypadku wprowadzenia istotnych zmian w projekcie budowlanym
- m) uporządkowanie miejsca wykonywanych robót,
- n) likwidacja stanowiska roboczego.

12. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- 12.1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. V,
- 12.2. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 12.3. PN -76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 12.4. Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 12.5. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej,
- 12.6. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- 12.7. PN – CEN/TR 13201-1: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
- 12.8. PN – EN 13201-2: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
- 12.9. PN – EN 13201-3: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- 12.10. PN – EN 13201-4: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- 12.11. PN -76/E-02032. „Oświetlenie dróg publicznych”
- 12.12. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 12.13. PN-EN 60598-1:2001 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania
- 12.14. PN-EN 60598-2:2003U Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe
- 12.15. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- 12.16. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- 12.17. PN-E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- 12.18. Norma SEP N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- 12.19. PN-84/B-03154 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12.20. PN-B-03205:1996 Podpory linii elektroenergetycznych. Projektowanie i wykonanie.
- 12.21. PN-80/B-03321 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Konstrukcje wsporcze z betonu sprężonego. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12.22. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne.

- 12.23. PN-B-03265:1987 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12.24. PN-75/E- 05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- 12.25. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych napowietrznych
- 12.26. PN-71/E—05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- 12.27. PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- 12.28. BN-91/78870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- 12.29. BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- 12.30. PN-EN 50001:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia. Wymiary, zasady ogólne.
- 12.31. PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- 12.32. PN-IEC 61024-1-1:2001. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 12.33. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 12.34. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12.35. PN-88/B-30000 Cement portlandzki,
- 12.36. PN-88/B-06250. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 12.37. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 12.38. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
- 12.39. PN –IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- 12.40. PN –E/04700:98+AZ1 – Wytyczne prowadzenia badań pomontażowych.
- 12.41. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 12.42. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 12.43. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 12.44. PN-EN 24180-1:2002U Opakowania transportowe z zawartością. Postanowienia ogólne dotyczące