

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nazwa nadana zamówieniu: Oświetlenie drogowe - kablowe i napowietrzne
likwidacja kolizji linii NN

Lokalizacja wykonania robót: Ciąg pieszo - rowerowy/droga krajowa nr 11/

Nazwa Zamawiającego: Miasto i Gmina Ostrzeszów
Adres Zamawiającego: ul.Zamkowa 31 63-500 Ostrzeszów

Nazwy i kody (CPV):

- 45.23.22.10-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii
napowietrznych
- 45.31.42.00-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45.31.43.00-4 Kładzenie kabli
- 45.31.53.00-1 Instalowanie linii energetycznych
- 45.31.55.00-3 Instalacje średniego napięcia
- 45.31.56.00-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45.31.61.10-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

Opracował:

"ESM de facto"
mgr inż. Sławomir Bruś
62-800 Kalisz, ul. Porzeczkowa 33
Data opracowania: październik 2005 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Nazwa obiektu lub robót budowlanych

***OŚWIETLENIE DROGOWE – KABLOWE I NAPOWIETRZNE
LIKWIDACJA KOLIZJI LINII NN***

2. Kod i nazwa Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych

- 45232210-7 Roboty budowlane w zakresie budowy linii napowietrznych
- 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45314300-4 Kładzenie kabli
- 45315300-1 Instalowanie linii energetycznych
- 45315500-3 Instalacje średniego napięcia
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

3. Lokalizacja obiektu i robót budowlanych

OSTRZESZÓW DROGA KRAJOWA NR 11

4. Nazwa i adres Zamawiającego

Urząd Miasta i Gminy Ostrzeszów, ul. Zamkowa 31 63-500 Ostrzeszów

5. Nazwa i adres jednostki opracowującej specyfikację

ESM „de facto” Sławomir Bruś, 62-800 Kalisz ul. Porzeczkowa 33

6. Branża

E L E K T R Y C Z N A

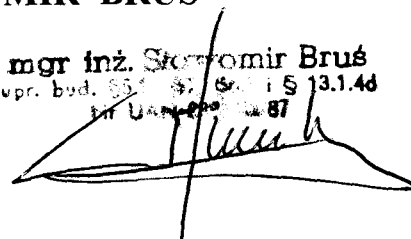
7. Data opracowania

Kalisz 16 października 2005r

8. Opracował

mgr inż. SŁAWOMIR BRUŚ

mgr inż. Sławomir Bruś
upr. bud. 551 52 62 i 5 13.1.4d
nr 144-200-0-87



Zawartość opracowania

1. Wstęp
2. Materiały.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiary robót.
8. Odbiór robót.
9. Rozliczenie robót.
10. Dokumenty odniesienia.

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego związanego z remontem drogi oraz budową ścieżki pieszo-rowerowej przy drodze krajowej nr 11 w Ostrzeszowie

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

1.3.1. Zakres robót niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej obejmuje:

- Wykonanie wykopów pod kable oświetleniowe, fundamenty.
- Układanie kabli wielożyłowych YAKY i przewodów instalacyjnych.
- Układanie rur ochronnych z polietylenu PEH typu AROT.
- Montaż złącza kablowego.
- Montaż głowic i obróbka kabli
- Mechaniczne stawianie słupów oświetleniowych i energetycznych
- Montaż linii napowietrznych nn. i przyłączy napowietrznych.
- Przebudowa zewnętrznych linii zasilających.
- Montaż wysięgników rurowych.
- Montaż opraw do lamp sodowych.
- Wyciąganie przewodów w słupach i wysięgnikach.
- Montaż tabliczek bezpiecznikowych.
- Wykonanie uziomów (bednarka i pręty miedziowane).
- Montaż szafki oświetlenia drogowego.
- Prace demontażowe.

1.3.2. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

- Wytyczenie trasy projektowanego oświetlenia i linii energetycznych winna wykonać uprawniona jednostka geodezyjna
- Rozpoczęcie prac należy zgłosić do UMiG w Ostrzeszowie, OUID sp. z o.o. w Kaliszu, Koncernu Energetycznego „ENERGA” RDZ w Ostrowie Wlkp., TP S.A. RT w Ostrowie Wlkp., ZUDP w Ostrzeszowie, Statoil Polska sp. z o.o. stacja paliw w Ostrzeszowie, GDDKiA Rejon w Kępnie.
- Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza winna być wykonywana sukcesywnie w miarę postępu prac przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót należy opracować projektu organizacji ruchu i uzyskać jego zatwierdzenie w GDDKiA w Poznaniu.
- Prace będą prowadzone w pasie pobocza dróg będących własnością Gminy oraz GDDKiA w Poznaniu

1.3.3. Organizacja i wykonanie robót

- Budowę linii napowietrznych wykonać zgodnie z PN-E-05100-1
- Skrzyżowania I zbliżenia wykonać zgodnie z PN-E-05100-1
- Wykopy pod słupy I fundamenty wykonać mechanicznie pod nadzorem kierownika
- Montaż słupów wykonać dźwigiem samochodowym
- Prace ziemne w pobliżu istniejących sieci należy wykonywać ręcznie i pod nadzorem ich właścicieli
- W obrębie drzew wykonać niezbędną przycinę
- Przy ustawianiu latarni należy zwrócić szczególną uwagę nad ich zabezpieczeniem przed uszkodzeniem. Po ustawieniu latarni, wyciąć gałęzie, które kolidują bezpośrednio z opawami
- Stanowiska słupów należy wyznaczyć dopiero po wytyczeniu ścieżki pieszo-rowerowej zgodnie z domiarami.
- Teren po wykonaniu robót budowlanych doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

1.4.5. Przewód instalacyjny - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w osłonach i nad ziemią.

1.4.6. Przepust (osłona rurowa) - obiekt wybudowany z rur polietylenowych, służący do układania kabli energetycznych pod nasypami korpusu drogowego lub w konstrukcjach inżynierskich.

1.4.7. Fundament- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, lub szafy oświetleniowej w pozycji stojącej.

1.4.8. Szafa (rozdzielnia, złącze) oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe. Czasami wyposażona w urządzenie do pomiaru energii elektrycznej.

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

1.4.10. Główna szyna uziemiająca (zacisk) – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli one występują.

1.4.11. Ogranicznik przepięć – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć uderzeniowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

1.4.12. Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu wyrównania potencjałów.

1.4.13. Oprzewodowanie – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kablów) albo przewodów szynowych.

1.4.14. Przyłącze odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.

1.4.15. Rezystancja uziemienia – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.

1.4.16. Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.

1.4.17. Uziom sztuczny – uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie do celów uziemienia.

1.4.18. Uziom pionowy – uziom pionowy zagłębiony prostopadle do powierzchni ziemi.

1.4.19. Uziom poziomy – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

1.4.20. Uziom otokowy – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

1.4.21. Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia ciągłości w galwanicznej części.

1.4.22. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – obwód elektryczny zasilający tablice rozdzielcze, z których zasilane są obwody odbiorcze.

1.4.23. Złącze – element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnicy.

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

1.4.25. Elektroenergetyczna linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych i służące przesyłaniu energii elektrycznej.

1.4.26. Materiały – wszelkie tworzywa, materiały niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową I Specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera nadzorującego.

1.4.27. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.28. Ochrona przed dotykiem pośrednim – ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.

1.4.29. Osprzęt linii elektroenergetycznych – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania linii elektroenergetycznych np: mufy, głowice, złączki, końcówki, listwy, uchwyty itp.

1.4.30. Osłona kabla przewodu – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniu łuku elektrycznego, uszkodzeń przed wilgocią.

1.4.31. Osłona otaczająca – osłona niedzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron.

1.4.32. Osłona otwarta – osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron.

1.4.33. Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego lub innych urządzeń.

1.4.34. Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami od góry.

1.4.35. Skrzyżowanie – to 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 np. Rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

1.4.36. Trasa kablowa – pas terenu przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożona jest jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.37. Urządzenie rozdzielcze – aparat elektryczny w obudowie lub osłonie zabezpieczającej przed dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się od wewnątrz zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. Rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.

1.4.38. Zbliżenie – takie miejsce na linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniami podziemnymi lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.39. Aprobata techniczna – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełniać wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

1.4.40. Certyfikat zgodności – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

1.4.41 Certyfikat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

1.4.42. Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

1.4.33. Dokumentacja powykonawcza budowy – składa się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i wykonawczym, dokonanymi w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów.

1.4.44. Europejskie zezwolenie techniczne – oznacza aprobującą ocenę techniczną zdolności produktu do użycia, dokonaną w oparciu o podstawowe wymagania w zakresie robót budowlanych przy użyciu własnej charakterystyki produktu oraz określonych warunków jego zastosowania i użycia.

1.4.45. Geodezyjne czynności w budownictwie – polegają na;

- inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej,
- opracowaniu geodezyjnym projektu zagospodarowania terenu inwestycji,
- geodezyjnym wytyczeniu obiektów budowlanych w terenie i utrwaleniu na gruncie głównych osi naziemnych i podziemnych oraz charakterystycznych punktów i punktów wyjściowych,
- geodezyjnej obsłudze budowy i obiektu budowlanego,
- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów budowlanych lub elementów ulegających zakryciu.

1.4.46. Istotne wymagania – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

1.4.47. Normy europejskie – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standarty europejskie” (EN) lub „dokumenty harmonizacyjne (HD), zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

1.4.48. Obmiar robót – pomiar wykonanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem.

1.4.49. Przedmiar robót – to zestawienie do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej, ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości przedmiarowych robót podstawowych.

1.4.50. Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalania robót.

1.4.51. Wrób budowlany – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania, lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

1.4.52. Odbiór międzyoperacyjny – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonania robót.

1.4.53. Odbiór częściowy – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

1.4.54. Odbiór końcowy – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, polskimi normami oraz przepisami techniczno-budowlanymi. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

1.5. Informacje o terenie budowy.

Na terenie placu budowy znajdują się następujące sieci:

- napowietrzna WN i nn.
- napowietrzna telefoniczna
- kablowa SN i nn.
- kablowa telefoniczna
- wodociągowa
- kanalizacyjna
- gazowa

Na terenie budowy istnieje możliwość dostępu do wody, i kanalizacji oraz energii elektrycznej.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót, przekazanie placu budowy.

Zamawiający (Inwestor) przekaze wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie (kontrakcie), wskaże oznaczone na planie sytuacyjnym instalacje i urządzenia podziemne i naziemne oraz ewentualne repety geodezyjne a także dostęp do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków.

1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przez Zamawiającego (Inwestora) przy przekazaniu placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia Inżyniera budowy i Właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

1.8. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Wykonawca będzie przestrzegał obowiązujących przepisów przy realizacji robót w zakresie BHP. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć pracę pracowników w warunkach niebezpiecznych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla pracowników zatrudnionych na placu budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca będzie przestrzegał obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

1.10. Warunki dotyczące organizacji ruchu.

Dla powyższej inwestycji prowadzonej na terenie miasta Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z Zarządem Dróg projektu organizacji ruchu drogowego w rejonie budowy.

1.11. Organizacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do:

- przedstawienia Inżynierowi budowy lub Zamawiającemu (w przypadku nie ustanowienia takiego inspektora) projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy uzyskania jego akceptacji,
- ogrodzenia i utrzymania porządku na budowie,
- właściwego, zgodnie z projektem zagospodarowania, składowania materiałów i elementów budowlanych,

- utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy, szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów
- uzgodnienia z Zarządem Dróg projektu organizacji ruchu drogowego w rejonie budowy.

1.12. Zabezpieczenie chodników i jezdni.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem budowy projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy wymagającej odpowiednich zabezpieczeń a także uzyska stosowne uzgodnienia.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Przy wykonaniu robót elektrycznych mogą być stosowane wyłącznie materiały o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy PRAWO BUDOWLANE – dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej.

2.1.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące materiałów jak również odpowiednie świadectwa, certyfikaty i atesty. Wykonawca zobowiązany jest, aby używane materiały w sposób ciągły spełniały wymagania SST w czasie realizacji robót. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie materiałów pochodzenia miejscowego, Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału.

2.1.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy PRAWO BUDOWLANE oraz specyfikacji technicznej.

Wykonawca, uzgodni z Inżynierem budowy sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.1.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub, SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera budowy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera budowy.

2.1.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera budowy.

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

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom określonym dla podsypki stosowanej do robót budowlano-drogowych.

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, i mieć trwałą niebieską barwę. Folia powinna być wykonana z tworzywa, które w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zrywaniu, co najmniej 200%.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe należy stosować rury z polietylenu PEH. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy.

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

2.3.3. Kable i przewody instalacyjne.

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej.

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

Przewody instalacyjne służące do podłączenia opraw należy zastosować w klasie napięciowej 750V.

2.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy posiadające odpowiednie atesty i certyfikaty. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie, przewiduje się zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 54 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach producenta.

2.3.5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe betonowe, stalowe i aluminiowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 5,6,7,8,9, 10 i 12 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę dla zamocowania wysięgnika rurowego. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo- zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50mm².

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.3.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub ST., jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonać z rur bez szwu i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna

przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5, 10, 15 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 4,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

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

2.3.7. Tabliczka bezpiecznikowo- zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo- zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub ST. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

2.3.8. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania, jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm², składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,
- odbiorczego składającego się z min. 6 pól odpływowych, wyposażonego zabezpieczenia obwodowe i styczniki, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przekręcenie żył o przekroju do 70 mm² bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej.
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub ST.

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami.

2.3.9. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III.

2.3.10. Słupy dla linii napowietrznych nn

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót. W przypadku braku ustaleń w specyfikacjach technicznych niezbędna jest akceptacja sprzętu przez Inżyniera budowy. Jeżeli w specyfikacji technicznej przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z Inżynierem wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące realizacji umowy mogą być zdyskwalifikowane przez Inżyniera i niedopuszczone do realizacji robót.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego.
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m /h
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie przedmiotów, urządzeń itp. o dużej masie względnie dużym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią. Przy przewożeniu materiałów, urządzeń itp. Należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym, aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

4.2. Transport rur osłonowych

Podczas transportu rur należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniami. W tym celu należy:

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych,
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym , tj. w pakietach taśmowych, przy składowaniu na wysokości 2 pakietów lub na paletach w zwojach o długości do 100m,
- długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię (wyj. 1m),
- rury w kręgach powinny leżeć na płasko całą powierzchnią zwoju,
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu,
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty,
- w temperaturach ujemnych, mimo znacznej odporności polietylenu wysokiej gęstości prace ładunkowe należy prowadzić szczególnie uważnie,
- akcesoria, kolana, trójniki, zaślepki powinny być pakowane w zestawy o liczbie elementów zależnych od rozmiarów.

4.3. Transport kabli

Kable należy transportować z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-to krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub na przyczepach,
- bębny z kablami w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a tarcze powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, stawianie w sposób inny jest zabronione. Kręgi kabla należy układać płasko,

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnow,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia, swobodne staczanie bębnow oraz zrzucanie kręgów jest zabronione.

4.4. Transport taśm, bednarek, drutów, linek

Elementy przeznaczone do wykonywania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kręgach bez załamów i innych uszkodzeń mechanicznych. Gołe druty lub taśmy stalowe przeznaczone do wykonania uziomów poziomych układanych w wykopach powinny być dostarczone jw. Gołe pręty, rury stalowe przeznaczone do wykonania uziemień pionowych wkręcanych lub pogrążanych wibromłotem powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5,m, a przeznaczone na uziomy pogrążane o długości 3m.

4.5. Transport i składowanie żerdzi.

Żerdzie należy transportować i składować wg warunków technicznych i zaleceń producenta jednocześnie przestrzegając n/w zasady:

- żerdzie unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając po obu stronach środka ciężkości żerdzi,
- przy składowaniu i transporcie żerdzie należy podpierać w dwóch punktach,
- przy składowaniu warstwami każdorazowo stosować przekładki z belek drewnianych układając żerdzie na przemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej
- ilość warstw nie powinna przekraczać ośmiu przy magazynowaniu i dwóch przy transporcie,
- przy transporcie kołowym żerdzie należy zabezpieczyć przed przesuwaniem klinami,

4.6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

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

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórnę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera budowy. Następstwa błędu popełnionego przez Wykonawcę przy wytyczaniu obiektu i wyznaczeniu robót będą poprawione przez Wykonawcę na własny koszt zgodnie z wymaganiami Inżyniera budowy. Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inżyniera budowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera budowy dotyczące akceptacji wyboru materiałów, elementów budowlanych, elementów robót, wyboru sprzętu i innych ustaleń odnoszących się do wykonywanych robót będą oparte na wymaganiach określonych w umowie, dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych a także normach.

Polecenia Inżyniera budowy przekazane wykonawcy będą spełnione nie później niż w wyznaczonym czasie, pod groźbą zatrzymania budowy. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni uprawnionego geodetę, który w razie potrzeby będzie służył pomocą Inżynierowi budowy przy sprawdzeniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę. Wykonawca zabezpieczy sieć punktów odwzorowania założoną przez geodetę.

5.2. Projekt zagospodarowania placu budowy i organizacji budowy.

Dla większych placów budów Wykonawca opracuje lub zapewni opracowanie projektu zagospodarowania i organizacji placu budowy.

5.3. Projekt technologii i organizacji montażu.

Montaż elementów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie powinien być prowadzony na podstawie projektu technologii i organizacji montażu. Wykonawca jest zobowiązany, przy wykonywaniu obiektu metodą montażu, prowadzić dziennik montażu.

5.4. Czynności geodezyjne na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową, wytyczenie wszystkich nowoprojektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który przeniesie wysokości z reperów, wyznaczy kierunki i spadki zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonawca zapewni odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem stałych i tymczasowych reperów i sieci punktów odwzorowania założonej przez Inżyniera budowy.

5.5. Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

5.6. Wykonanie robót.

5.6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa.

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych przedstawiono powyżej.

5.6.2. Zakres wykonywanych robót.

- trasowanie linii napowietrznych i kablowych,
- wykonanie wykopów pod kable oświetleniowe, fundamenty i studnie kablowe,
- układanie kabli wielożyłowych YAKY i przewodów instalacyjnych,
- układanie rur ochronnych z polietylenu PEH typu AROT,
- montaż złączy kablowych,
- montaż głowiczek i obróbka kabli,
- mechaniczne i ręczne stawianie słupów oświetleniowych,
- mechaniczne stawianie słupów dla linii elektroenergetycznych nn,
- stawianie stacji transformatorowej,
- montaż wysięgników rurowych,
- montaż opraw do lamp sodowych,
- wciąganie przewodów w słupach,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych,
- wykonanie uziomów (bednarka i pręty miedziowane),
- montaż szaf oświetlenia drogowego,
- montaż szafek oświetleniowych słupowych,
- montaż studni kablowych,
- montaż systemu sterowania oświetlenia,
- prace demontażowe,
- próby montażowe,
- dokumentacja powykonawcza,
- odbiór robót.

5.6.3. Trasowanie linii napowietrznych i kablowych

Trasowanie linii powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę.

5.6.4. Roboty ziemne i fundamentowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności do głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom branżowym. Wykop pod słupy zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych poniżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050: 1999 „Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie

planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Istniejące urządzenia podziemne należy zabezpieczyć, za zgodą jego właściciela lub użytkownika. Wykopy dla ustojów należy wykonywać ręcznie lub koparką. Odchylenie ścian bocznych wykopu od pionu 20%. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu. Przy wykonywaniu wykopu poniżej wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu korka odpompować wodę. Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną umożliwiającą osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zasypywanego piasku i ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową ST lub wskazaniemi Inżyniera budowy. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający im stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie rowu kablowego dokonać piskiem. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera budowy.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów i fundamentów przed szkodliwymi wpływami wykonać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Podziemne betonowe części ustojów i fundamentów należy chronić przed szkodliwymi wpływami dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B10 lub zagęszczonego żwiru.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia + lub – 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością + lub – 10 cm.

5.6.5. Montaż przewodów.

Wiążkowy przewód izolowany należy rozciągnąć przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się od słupa krańcowego lub odporowego. W odcinku tym zaleca się zastosowanie, co najwyżej jednego słupa narożnego o kącie załomu 90° lub dwóch słupów narożnych z kątami załomu 120°. Dla zmniejszenia sił pionowych na pierwszej rolce zaleca się ustawienie bębna z przewodem w odległości 20m od słupa z rolką. Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwinąć rolki tj. na słupach przelotowych i krańcowych rolki montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu opończę do mocowania przewodów. W opończę wsunąć koniec wiązkowego przewodu o wystopniowanej długości żył przystąpić do rozciągania, uważając, aby nie dotykał ziemi oraz nie ocierał się o przeszkody terenowe. Po dociągnięciu do słupa krańcowego (odporowego) należy zamocować go w uchwycie końcowym na stałe. Dalsza kolejność prac

to przystąpienie do naciągnięcia przewodu wiązkowego. Dynamometr do pomiaru naciągu należy zamocować pomiędzy uchwytem (żabką) a słupem krańcowym, do którego prowadzony jest naciąg. Naciąg należy dobrać z tabeli zwisów do przyjętego w projekcie naprężenia podstawowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu podczas montażu. Dla nowych przewodów należy zastosować przeprężenie tzn. naciąg lub zwis dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Dla wyrównania zwisów w sekcji naciągowej dopuszcza się 20% przeprężenie a po ich wyrównaniu naciąg należy zmniejszyć do wymaganego. Po wykonaniu naciągu i wyregulowaniu w poszczególnych przęsłach należy przewód wiązkowy przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym powiększając naciąg przewodu tak, aby po zwolnieniu uchwytu naciągowej siła naciągu była zgodna z powyższym dobozem. Przy montażu wiązkowych przewodów izolowanych należy przestrzegać zasady prawidłowego dokręcenia uchwytów i zacisków siłą podaną w albumie. Po tak zmontowanym jednym torze można przystąpić do montażu następnych torów. Montaż innych elementów należy wykonać po kompletnym naciągu linii głównej.

5.6.6. Montaż osprzętu

Do zawieszenia i łączenia przewodów izolowanych samonośnych nn. przewidziano osprzęt produkowany przez firmę ENSTO. Łączenie przewodów w ciągu liniowym można wykonać na słupie odporowym stosując uchwyty odciągowe i zaciski odgałęźne lub w przęśle przelotowym za pomocą złączek izolowanych zaprasowywanych. Przy łączeniu przewodów w przęśle oraz na odgałęzieniach należy zwracać uwagę na zgodność faz, tzn. należy łączyć przewody o jednakowej ilości karbów. Przy wykonywaniu odgałęzień należy zwrócić uwagę odpowiednie ukształtowanie przewodów tak odległość do słupa lub innych elementów konstrukcyjnych wynosiła około 10cm, w celu uniknięcia uszkodzenia izolacji.

Ochronę elementów stalowych słupów przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi wykonać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Konstrukcje stalowe słupów przed korozją powinny być zabezpieczone przez cynkowanie ogniowe, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn70 dla konstrukcji i Z/Zn52 dla elementów śrubowych. W przypadku stosowania tych elementów w środowiskach szczególnie agresywnych należy dodatkowo stosować malowanie, po montażu konstrukcji na budowie, farbami ochronnymi zgodnie z PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

5.6.7. Montaż słupów.

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i elementy ustojowe. Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie. W przypadku ustojów niewymagających betonowania, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe oraz ich obciążenie przy zawieszaniu i naciąganiu przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa. Montaż osprzętu i innych elementów słupa oraz przewodów napowietrznych, na stojących słupach zaleca się w maksymalnym stopniu prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem. W przypadku betonowania spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 grubości min.

10 cm Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.6.8. Montaż wysięgników

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

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością do 1 stopnia do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.6.9. Montaż opraw

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

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm² lub kabelkowe 3-żyłowe o przekroju 2,5 mm². Ilość przewodów zależy od ilości opraw i od klasy, w jakiej wykonano oprawę. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa lub trzy przewody. Oprawę należy przyłączyć w taki sposób, aby przewód ochronny miał połączenie z korpusem zewnętrznym oprawy, a przewód neutralny z trzonkiem lampy, natomiast przewód fazowy przez bezpiecznik ze stykiem środkowym.

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

Zakładanie źródeł światła do oprawy należy wykonać po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

Oprawy oświetleniowe na słupach linii napowietrznej nn instalować przede wszystkim nad przewodami linii. Montaż wykonać zgodnie z katalogiem LnNi-ENSTO jego częścią „Karty katalogowe elementów związanych”.

5.6.10. Montaż ograniczników przepięć

Zgodnie z PN-E-05100-1:1998 pkt 10.3.1 w sieci 400/230V napowietrzne linie elektroenergetyczne powinny być chronione ogranicznikami przepięć o napięciu znamionowym nie niższym niż 500V. Zgodnie z katalogiem LnNi-ENSTO należy zastosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć typu SE.

Ograniczniki przepięć należy instalować:

- na stacjach transformatorowych zasilających sieć nn lub na początku obwodu,
- na końcach linii oraz w taki sposób, aby na każde 500m długości wypadał przynajmniej jeden komplet ograniczników,

- w liniach napowietrznych nn. zasilających instalacje odbiorcze w budynkach użyteczności publicznej przeznaczonej dla dużej liczby osób oraz w budynkach przeznaczonych do gromadzenia znacznych materiałów łatwopalnych lub wybuchowych. Ograniczniki przepięć powinny być mocowane na przewodach izolowanych przyłącza na zewnątrz budynku. W przypadkach wykonania przyłącza kablowego lub na wysięgnik wystający znacznie ponad dach budynku, ograniczniki mocować na słupie. W pozostałych przypadkach zaleca się stosowanie ochrony przepięciowej w złączach.
- W miejscach przyłączenia do linii izolowanych kabli lub linii napowietrznych z przewodami gołymi. Nie wymaga się stosowania ograniczników przepięć w miejscu przyłączenia kabli przyłączy za wyjątkiem przypadków jw.

Uziemienie ograniczników przepięć powinno być wykonane:

- w stacjach transformatorowych SN/nn. jako wspólne uziemienie ochronne i robocze punktu neutralnego transformatora,
- w liniach elektroenergetycznych jako wspólne z uziemieniem roboczym dodatkowym linii,
- na budynkach wyposażonych w instalację piorunochronną jako wspólne z uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Zamocowanie ograniczników przepięć wykonać zgodnie z katalogiem LnNi-ENSTO jego częścią „Karty katalogowe elementów związanych”.

5.6.11. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 0°C. Kabel można zgiąć jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy na głębokości 0,7 m z dokładnością + lub - 5 cm warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego, o co najmniej 15 cm. W przypadku gruntu piaszczystego dopuszcza się układanie kabli bezpośrednio na dnie wykopu bez stosowania posypki piaskowej. Sposób przykrywania kabla należy wykonać uwzględniając zalecenia zawarte w projekcie bądź zgodnie wytycznymi właściciela urządzeń. Piasek powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla podsypki stosowanej do robót budowlano-drogowych oraz nie zawierać domieszek ilastych lub innych zanieczyszczeń.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem i nie większej niż 35 cm, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości min. 20 cm. Krawędzie folii powinny wystawać, co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Wszystkie roboty przygotowawcze należy wykonywać tak, aby ułożenie kabla na warstwie 10 cm piasku i przykrycie go folią mogło się odbyć jednego dnia.

Po wykonaniu rowów kablowych Wykonawca obowiązany jest umożliwić przejazd i przejście przez rowy, budując mostki o odpowiedniej wytrzymałości.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy światłami ostrzegawczymi.

Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach zapewniających bezpieczeństwo. W miejscach przejść przez rowy należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75m dla ruchu

jednokierunkowego i 1,2m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny zabezpieczone być barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.

Przy układaniu kabla należy ustawić bęben z kablem na początku rowy kablowego i rozwijać kabel do góry. Przy dostarczeniu kabli bez bębnow odcinek kabla należy rozwijać w pobliżu rowu, a następnie układać kabel w rowie. Kabel należy układać swobodnie, bez naciągania, aby tworzył linię lekko „węzowatą”. Przy układaniu w jednym wykopie kabla zasilającego oświetlenie uliczne oraz kabla do sterowania oświetleniem ulicznym oba te kable można układać obok siebie (bez żadnego odstępu). Dotyczy to tylko kabli oświetleniowych. Kabel po ułożeniu, lecz przed zasypaniem powinien być odebrany przez Inwestora względnie przez jego pełnomocnika oraz zinwentaryzowany przez uprawnionego geodetę. Dopiero po tych czynnościach można kabel zasypać.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, obciążka)	—	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.6.12. Układanie rur osłonowych i kabli w rurach osłonowych

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych

metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

-nienaruszalność konstrukcji i nie osłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu

-łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Głębokość umieszczenia rur osłonowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST i powinna wynosić, co najmniej:

- 50 cm przy układaniu linii kablowych pod chodnikami dla kabli oświetleniowych
- 70 cm przy układaniu kabli w terenie bez nawierzchni
- 100 cm przy układaniu linii kablowych w częściach dróg i ulic przeznaczonych dla ruchu kołowego.

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel albo jedna trójfazowa wiązka kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 12/20 kV. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku ułożenia w otworze pojedynczego kabla
- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego w przypadku ułożenia w otworze trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur nie powinny opierać się o krawędzie otworów i powinny być w tych miejscach uszczelnione. Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego (np. sznura konopnego), specjalistycznych pianek uszczelniających bądź głowic zakończeniowych przepustów. Należy przyjąć rozwiązanie zgodne z projektem wykonawczym.

5.6.12. Montaż urządzeń zabezpieczających.

Każde źródło światła umieszczone w jednej oprawie oświetleniowej na słupie (bądź w nim) oświetlenia ulicznego należy zaopatrzyć na przewodzie fazowym w oddzielne zabezpieczenie topikowe o prądzie znamionowym zależnym od poboru mocy zainstalowanych źródeł światła, jednak nie mniejszym niż 4A.

Zabezpieczenia opraw oświetlenia ulicznego na liniach napowietrznych należy wykonać za pomocą osłon bezpiecznikowych SV 19.25. Osłony te mocowane są do zacisków przebijających izolację SL zainstalowanych na przewodzie wchodzącym w skład wiązki przewodów. W przypadku latarni należy stosować tabliczki bezpiecznikowe słupowe umieszczane w wnękach latarni. Zabezpieczenie oprawy na tabliczce bezpiecznikowej wykonać zgodnie z projektem lub ST.

5.6.13. Montaż złącz i szafek oświetleniowych

Montaż złącza oświetleniowego należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta złącza i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,

-zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Szafkę oświetleniową nasłupową należy umieścić na wysokości 2,0m od podłoża licząc do górnej krawędzi szafki. Zasilanie szafki należy wykonać z istniejącej linii napowietrznej kablem zasilającym o przekroju nie mniejszym niż 25 mm². Kabel zasilający należy zabezpieczyć stosując osłony typu SV i wkładkę bezpiecznikową o wartości wynikającej z obliczeń prądu znamionowego obwodów uwzględniając selektywność zastosowanych zabezpieczeń.

5.6.14. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

W instalacjach oświetlenia ulicznego można instalować oprawy oświetleniowe:

- klasy I pod warunkiem zastosowania ochrony dodatkowej przed porażeniem poprzez szybkie wyłączenie.
- Klasy II niewymagające żadnej ochrony dodatkowej przed porażeniem.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają metalowe słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe klasy I w obudowie metalowej, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych, ogólnie dostępne obudowy metalowe rozdzielnic oświetleniowych.

Przewód ochronny PEN należy przyłączyć do zacisków śrubowych specjalnie do tego przewidzianych. Przewody ochronne należy wykonać z materiałów i w sposób przewidziany w dokumentacji technicznej. Przewody ochronne i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją w sposób trwały.

5.6.15. Uziemienia

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkową 25x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m o ile dokumentacja techniczna nie stanowi inaczej i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych fi 20mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25x4 mm. Uziomy pionowe należy pogłężyć w grunt do głębokości zgodnej z zaleceniami projektanta jednak nie niższej niż 2,5m w ten sposób, aby górne końce uziomów znajdowały się, co najmniej 0,5m pod powierzchnią gruntu. Uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami ze względów wytrzymałościowych nie powinny być dłuższe niż 3m i należy wykonać je z jednolitych odcinków. Uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wibromłotem należy zagłębić na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego. Pręty stalowe używane do uziomów pograżanych należy łączyć przez spawanie tulejki łączącej, bądź poprzez skręcanie przy stosowaniu uziemień typu „GALMAR”. Górna krawędź uziomu na głębokości 0,5 m poniżej powierzchni gruntu. Jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia podanych w dokumentacji projektowej podanych wartości rezystancji uziomu, należy wykonać uziom składający się z dwóch lub

większej liczby uziomów pionowych bądź mieszany układ uziomów składający się z uziemień pionowych i poziomych.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

Dodatkowe uziemienia robocze w sieci niskiego napięcia pracujące w układzie TN należy wykonać zgodnie z wymogami prenormy P SEP E-0001. Ogólne zalecenie jest takie, aby wszędzie tam, gdzie to jest możliwe przewody PEN (PE) łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi niezależnie od ich rezystancji, jeżeli nie jest to związane ze znacznym wzrostem nakładów finansowych i nie ma przeciwwskazań.

Rozmieszczenie dodatkowych uziemień roboczych przewodów PEN w napowietrznej sieci elektrycznej powinno spełniać wymagania:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m oraz na końcu przyłącza o długości większej niż 100m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30Ω . Wzdłuż trasy linii długość przewodu między o rezystancji nie większej niż 30Ω (lub mniejszej przy ogranicznikach przepięć) nie powinna przekraczać 500m.
- Na obszarze koła o średnicy 300m określonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nieprzekraczającej 5Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30Ω .

W przypadku sieci na terenie ENEA Poznań wartości te wynoszą 5Ω

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.6.16. Modernizacja i demontaż linii.

Prace związane z modernizacją lub remontem linii wymagają wyłączenia jej spod napięcia. Wyłączenia te należy jednak jak najbardziej ograniczyć, toteż najpierw należy wykonać wszystkie roboty przygotowawcze – możliwie w bezpiecznych warunkach – przy pozostawieniu linii pod napięciem. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonania robót linia do modernizacji lub remontu powinna być przekazana protokolarnie. W protokole należy ustalić, między innymi wzajemne obowiązki Zleceniodawcy, Wykonawcy i Użytkownika linii, terminy wykonania robót warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, czas gotowości linii do załączenia i inne. Modernizacja linii może odbywać się jedynie na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Demontaż linii może być wykonany na podstawie otwartej formalnie likwidacji środka trwałego przez użytkownika. W dokumentacji technicznej powinny być rozliczone wszystkie materiały demontowane z określeniem przydatnych ewentualnie do ponownego montażu i podlegających zwrotowi z magazynu użytkownika. Zwrot powinien odbywać się na podstawie „protokołu materiałów z odzysku” z podaniem podstawy tego zwrotu, np. numeru likwidacji itp.. Dla zapewnienia prawidłowego przygotowania frontu robót i miejsca pracy z wyłączeniem linii energetyki zawodowej Wykonawca powinien zgłosić RZE, (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania) wniosek z odpowiednim wyprzedzeniem, umożliwiającym uzgodnienie z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej, lecz nie krótszym niż 15 dni. Organizowanie robót w czasie modernizacji linii może odbywać się z wyłączeniem odcinka (sekcji) linii spod napięcia jedno lub wielokrotnym. Odcinki załączane codziennie muszą być sprawdzane zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do modernizacji. Każdorazowe załączenie może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby (użytkownika i wykonawcy) braku usterek limitujących i prawidłowego wirowania silników (szczególnie hydroforowych) w liniach o napięciu U_n mniejszym niż

1kV. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu robót. W czasie robót na istniejących liniach związanych z demontażem poszczególnych elementów należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo wykonywanej pracy na wysokościach, przy wymianie i demontażu słupów, opraw, przewodów, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub obecnością napięcia. Przed wejściem na słup linii istniejącej, szczególnie drewniany należy sprawdzić jego stan (np. nagnicie ostrym wkrętakiem). Słupy słabe należy zabezpieczyć podporami na czas robót oraz umocować do nich pod przewodami trzy liny potrzebne do obalania słupów. W przypadku ustawienia nowego słupa obok starego, po przełożeniu przewodów na słup nowy należy wykorzystać do obalenia starego słupa jednej liny przełożonej przez konstrukcję lub trzon hakowy. Dwoma pozostałymi linami nadaje się kierunek obalania słupa. W tym czasie nie wolno na słupie nowym i w zasięgu obalanego słupa przebywać ludziom. Przy demontażu przewodów należy uwzględnić wymagania podane jw. przed wejściem na słupy na całym demontowanym odcinku linii. Należy pamiętać, że do pełnego jednostronnego naciągu przewodów dostosowane są tylko słupy krańcowe (w dobrym stanie). Nie wolno, więc stosować i pozostawiać jednostronnego naciągu przewodów na słupach, nie przystosowanych do tego, bez dodatkowego zabezpieczenia, np. odciążkami. Podczas demontażu nie wolno przecinać przewodów na słupach, lecz po ich odłączeniu (odwiązaniu) od izolatorów opuszczać pojedynczo na ziemię (na linie) i zwijać w całości między punktami zawieszenia odciągowego. W przypadku niemożliwości przeciągnięcia całych przewodów, np. przez krzyżowany obiekt, po zabezpieczeniu słupów od powalenia i obiektów krzyżowanych od uszkodzenia (np. bramkami), można przeciąć odwiązane przewody na przemianlegle po obu stronach słupa, zaczynając od górnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów. Dla złożonych i trudnych technicznie obiektów powinien być opracowany przez Wykonawcę Program Zapewnienia Jakości. W przypadku, gdy Wykonawca posiada certyfikat ISO 9001, jest zobowiązany do opracowania programu i planu zapewnienia jakości zgodnie z wymaganym certyfikatem.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu stałym nieprzekraczającym 24V,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV; rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1kV i izolacji polwinitowej niż 20MΩ,

- próba napięciowa izolacji żył kabla- należy ją wykonać napięciem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50Hz. Dopuszcza się wykonanie próby kabli o izolacji polwinitowej napięciem wolnozmiennym,
 - próba szczelności osłony-powłoki zewnętrznej – sprawdzenie szczelności należy wykonać napięciem stałym lub wyprostowanym,
 - pomiar impedancji pętli zwarciowej przy szybkim wyłączeniu jako środka dodatkowej ochrony przed porażeniem dla stwierdzenia czy szybkie wyłączenie jest skuteczne; pomiar impedancji należy wykonać dla słupa oświetleniowego najdalszego od stacji transformatorowej zasilającej daną linię oświetleniową,
 - pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych i roboczych linii względnie, jeśli cała linia jest przyłączona do jednej magistrali uziemiającej – pomiar rezystancji uziemienia przy słupie oświetleniowym najdalszym od stacji transformatorowej,
 - pomiar rezystancji izolacji kabla; rezystancja kabla powinna być zgodna z danymi producenta – dla kabla o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30kV wymagania te są nie obligatoryjne,
 - pomiar pojemności kabla; pojemność kabla powinna być zgodna z danymi producenta – dla kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30kV wymagania te są nie obligatoryjne; pomiar pojemności kabla wykonać mostkiem do pomiaru pojemności,
 - wielkość zwisów i stan przewodów,
 - odległość przewodów od drzew, ziemi, konstrukcji, krzyżowanych i bliskich obiektów,
 - zgodność faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią,
 - prawidłowość kierunków wirowania silników w linii o napięciu U_n mniejszym niż 1kV,
- Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem rozplanowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzaniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich połączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera budowy odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIARY ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie z zarządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonywania, ze szczegółowym opisem oraz wskazanie właściwych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Spis działów przedmiarów robót powinien przedstawić podział wszystkich robót budowlanych w danym obiekcie według Wspólnego Słownika Zamówień. Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według statystyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych. Tabele przedmiarów robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym. Ogólne zasady obmiaru robót dotyczą umów z wynagrodzeniem kosztorysowym Wykonawcy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera budowy o terminie i zakresie obmierzanych robót. Powiadomienie powinno nastąpić, na co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wszystkie wyniki obmiaru wpisywane są do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających, robót rozbiórkowych oraz związanych z remontami modernizacją lub przebudową obiektów budowlanych. Jakikolwiek błąd lub opuszczenie (przeoczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Korekta ewentualnych błędów lub pominiętych pozycji w przedmiarze wymaga pisemnego wystąpienia Wykonawcy i akceptacji przez Inżyniera budowy po porozumieniu z Zamawiającym, jeżeli zawarta umowa nie stanowi inaczej. Obmiaru wykonanych robót dokonuje kierownik budowy.

7.2. Jednostka obmiarowa zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w metrach. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie wymagają dla określonych robót inaczej, objętości będą wyliczane w m³, powierzchnie w m²a sprzęt i urządzenie w sztukach. Przy podawaniu długości, objętości i powierzchni stosuje się dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w kilogramach lub tonach.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy ważne świadectwa. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy będą przez Wykonawcę utrzymywane w należyтым stanie przez cały okres trwania budowy. Urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót, wymagają akceptacji Inżyniera budowy lub zarządzającego realizacją budowy.

7.4. Czas prowadzenia pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiarowej.

7.5. Wymagania szczegółowe dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Ogólne warunki obmiaru robót podano powyżej. Podstawą dokonywania obmiarów, określający zakres wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej.

Jednostki obmiarowe do poszczególnych rodzajów robót:

- montaż słupa oświetleniowego wraz z wykonaniem wykopu – szt.
- roboty ziemne - m³ i m
- montaż opraw oświetleniowych – szt.
- montaż ograniczników przepięć – szt.
- montaż złącz, szafek oświetleniowych – szt. (kpl.)
- montaż i ustawianie słupów – szt.
- wciąganie przewodów do latarni i wysięgników – m (kpl)
- układanie rur osłonowych – m
- układanie kabli – m
- montaż uziemień – m
- montaż studni kablowych – szt. (kpl)
- montaż systemu sterowania oświetleniem - kpl

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Występują następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór po okresie rękojmi,
- odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór taki będzie prowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłosi Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu Inżyniera budowy. Odbioru w/w dokona Inżynier budowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożone i nie zasypane kable,
- ułożone rury osłonowe
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbiorowi podlegają:

- rowy kablowe,
- ustoje pod słupy,
- ustawione słupy,
- zamontowane oprawy.

Roboty do odbioru częściowego zgłosi Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera budowy.

8.4. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy będzie prowadzony w trybie i zgonie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera budowy i Wykonawcy sporządzając Protokół odbioru robót budowlanych oraz zgłoszonych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę.

W czasie odbioru końcowego Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez Komisję niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia, że jakość

wykonanych robót odbiega nieznacznie od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne trwałość. Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie.

8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu porządku terenu budowy, także w razie korzystania z ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu.
 - dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację projektową (projekt budowlany, projekt wykonawczy z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonania robót, potwierdzone przez projektanta i Inżyniera budowy, oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
 - dziennik budowy, dziennik montażu i książka obmiarów (oryginały),
 - protokoły odbiorów częściowych, etapowych, robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
 - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
 - świadectw jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
 - dokumentację DTR zamontowanych urządzeń,
 - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
 - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Odbiór polega na komisyjnym sprawdzeniu ww. dokumentów, przy czym w razie potrzeby mogą być dokonane próby lub „odkrywki” wskazane przez Komisję.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Zamawiający określi czy rozliczenie robót podstawowych będzie dokonane w systemie przedmiarowym czy ryczałtowym oraz zasady płatności za wykonane roboty. Należy także określić sposób rozliczania robót tymczasowych np. odwodnienie wykopów, tymczasowe przekładanie instalacji na placu budowy, rusztowania i inne, a także prac towarzyszących np. prace geodezyjne, organizacja ruchu i inne.

Rozliczenia za wykonane roboty dokonywane będą na podstawie świadectw płatności wystawianych przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera budowy. Przejściowe świadectwa płatności są wystawiane przez Wykonawcę i akceptowane przez Inżyniera budowy na podstawie „Wykazu robót wykonanych częściowo”. Podstawą płatności będą ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawarte w kosztorysie ofertowym, będącym załącznikiem do umowy. Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty mogą być określone w umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa:

a/ jednostka autorska dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej

„*ertech*” *Przedsiębiorstwo Budowlano-Projektowe*

ul. Żerkowska 50/1

61-418 POZNAŃ

tel./fax – 0-61 83-54-914

b/ zestawienie dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany przebudowy ul. Głogowskiej w Poznaniu od ul. Opłotki do Strumienia Junikowskiego (w ciągu drogi krajowej nr 5) – OŚWIETLENIE DROGOWE – 2 egz.,
- Projekt wykonawczy przebudowy ul. Głogowskiej w Poznaniu od ul. Opłotki do Strumienia Junikowskiego (w ciągu drogi krajowej nr 5) – OŚWIETLENIE DROGOWE – 4 egz. + kosztorysy nakładcze 4 egz.,
- Specyfikacja techniczna przebudowy ul. Głogowskiej w Poznaniu od ul. Opłotki do Strumienia Junikowskiego (w ciągu drogi krajowej nr 5) – OŚWIETLENIE DROGOWE – 2 egz.

10.2. Przepisy związane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V „Instalacje elektryczne”, LnNi – ENSTO (redakcja2) – Katalog do projektowania linii nn. z przewodami samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN oraz normy:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-E-05100-1:1998 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. |
| 2. N SEP-E-003 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz przewodami niepełnoizolowanymi |
| 3. N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa |
| 4. PN-E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa |
| 5. PN-C-89205 | Rury z nieplasyfikowanego polichlorku winylu |
| 6. PN-EN 50086-20 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi |
| 7. PN-93/E-90400 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV – Ogólne wymagania i badania. |
| 8. PN-90/E-06401 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV |
| 9. PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV – Ogólne wymagania i badania |

- | | |
|------------------------|--|
| 10. PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa |
| 11. PN-IEC 60364-5-54 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne |
| 12. PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV |
| 13. PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów. |
| 14. PN-87/E-90056 | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji polwinitowej |
| 15. PN-IEC 60364-6-61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| 16. PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| 17. P SEP-E-0001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa |
-