

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Nazwa obiektu lub robót budowlanych

**„Podświetlenie elewacji zabytkowej części budynku
Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Kaliszu”**

2. Kod i nazwa Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych

- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

3. Lokalizacja obiektu i robót budowlanych

Kalisz ul. Kościuszki 10

4. Nazwa i adres Zamawiającego

Urząd Miejski w Kaliszu, Główny Rynek 20

5. Nazwa i adres jednostki opracowującej specyfikację

ESM „de facto” Sławomir Bruś

6. Branża

E L E K T R Y C Z N A

7. Data opracowania

Kalisz kwiecień 2009r

8. Opracował

mgr inż. Sławomir Bruś

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 iluminacyjnego związanego z podświetleniem elewacji zabytkowego budynku Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Kaliszu.

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 iluminacyjnego związanego z podświetleniem elewacji zabytkowego budynku Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Kaliszu.

1.3.1. Zakres robót niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej obejmuje:

- Wykonanie wykopów pod kable oświetleniowe, fundamenty, naświetlacze
- Układanie kabli wielożyłowych YKY w ziemi, na elewacji i ścianach wewnętrznych,
- Układanie rur ochronnych z polietylenu typu AROT oraz instalacyjnych PCV,
- Obróbka kabli.
- Montaż opraw iluminacyjnych.
- Montaż słupów
- Prace montażowe w rozdzielniach
- Próby montażowe i pomiary.

1.3.2. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

- Wytczenie trasy projektowanego oświetlenia winna wykonać uprawniona jednostka geodezyjna
- Rozpoczęcie prac należy zgłosić do dyrekcji Zespołu Szkół
- Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza winna być wykonywana sukcesywnie w miarę postępu prac przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

1.3.3. Organizacja i wykonanie robót

- Budowę linii wykonać zgodnie z N SEP –E – 004
- Wykopy pod naświetlacze i fundamenty wykonać ręcznie pod nadzorem kierownika
- Prace ziemne w pobliżu istniejących sieci należy wykonywać ręcznie.
- Teren po wykonaniu robót budowlanych doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

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

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

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

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

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

1.4.7. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.18. 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 rozdzielnic.

1.4.19. 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 służąca przesyłaniu energii elektrycznej.

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

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

1.4.22. 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.

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

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

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

1.4.26. Skrzyżowanie – to miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego np. Rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

1.4.27. 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.

1.4.28. 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.

1.4.29. 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.

1.4.30. 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.

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

1.4.32 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.

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

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

1.4.35. 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.

1.4.36. 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.

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

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

1.4.39. 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.

1.4.40. 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.

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

1.4.42. Wyrób 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.

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

1.4.44. 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).

1.4.45. 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:

- kablowa nn.
- kanalizacyjna deszczowa i sanitarna

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. Ogrodzenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do:

- przedstawienia Inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy i 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 chodników przy placu budowy, szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów.

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 ma obowiązek przedstawić Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące materiałów jak również odpowiednie świadectwa, certyfikaty i atesty. Przez cały okres trwania budowy wykonawca winien przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym. 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 aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.1.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. W uzasadnionych przypadkach Inspektor nadzoru w uzgodnieniu z projektantem i Zamawiającym (Inwestorem) może pozwolić Wykonawcy na wykorzystanie materiałów lub elementów budowlanych nie odpowiadających wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej. Konieczna jest w tym przypadku zmiana cen tych materiałów lub elementów. 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 Inspektora 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 Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera budowy.

2.1.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni prawidłowe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru. Tymczasowe miejsca składowania materiałów należy ująć w projekcie zagospodarowania placu budowy.

Do czasu, gdy materiały będą użyte do robót, należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami, aby zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

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. Przepusty kablowe – rury osłonowe

Przepusty kablowe i rury instalacyjne 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.

2.3.2. Kable.

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

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

2.3.3. 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 i metalohalogenkowych oraz diod LED

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. 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.

2.3.4. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy 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.

2.3.5. Żwir na podsypkę

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

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 iluminacyjnego

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

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m/h,
- rusztowania rurowego
- młota udarowego,
- przyczepy do przewożenia kabli
- samochodu samowyładowczego
- samochodu skrzyniowego.

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 materiałów i elementów oświetleniowych

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

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

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 kablowych,
- wykonanie wykopów pod kable oświetleniowe, fundamenty,
- układanie kabli wielożyłowych YKY i przewodów instalacyjnych,
- układanie rur ochronnych z polietylenu typu AROT,
- montaż rur instalacyjnych z kablami,
- przebicie przez ściany budynku
- obróbka kabli,
- montaż opraw iluminacyjnych,
- montaż słupów,
- wykonanie uziomów (bednarka i pręty miedziowane),
- prace montażowe w rozdzielniach elektrycznych,
- próby montażowe,
- dokumentacja powykonawcza,
- odbiór robót.

5.6.3. Trasowanie linii 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.

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. 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 opraw

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montowane muszą być czyste.

Należy stosować przewody kabelkowe 2 i 3-żyłowe o przekroju 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw i od klasy, w jakiej wykonano oprawę. Oprawę należy przyłączyć w taki sposób, aby przewód ochronny miał połączenie z korpusem zewnętrznym oprawy (w przypadku opraw w I klasie), a przewód neutralny z trzonkiem lampy, natomiast przewód fazowy przez bezpiecznik ze stykiem środkowym.

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

5.6.6. Układanie kabli

Rowy kablowe należy kopać na głębokość o 10 cm większą niż określona w dokumentacji głębokość ułożenia 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, ciepłe, 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.

5.6.7. 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.

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.

5.6.8. Montaż rur instalacyjnych

Ruru instalacyjne należy montować na uprzednio zainstalowanych na ścianach uchwytach montażowych. W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. 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.

5.6.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

W instalacjach oświetlenia 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 PE 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.

5.6.10. Montaż urządzeń zabezpieczających.

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

W przypadku latarni należy stosować złącza bezpiecznikowe słupowe umieszczane w wnękach latarni. Zabezpieczenie oprawy na tabliczce bezpiecznikowej wykonać zgodnie z projektem lub ST.

5.6.11. Montaż urządzeń sterująco- zasilających

W istniejących rozdzielniach elektrycznych należy dobudować układy sterująco zasilające oświetlenie iluminacyjne. Przewidziano zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z członem nadmiarowym i wyłączników nadmiarowych a sterowanie oświetleniem za pomocą zegarów astronomicznych.

5.6.12. 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 wnęk 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 ocynkową 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 uziomy 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 zakreślonego 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 .

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

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 lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

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. 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 Un mniejszym niż 1kV,
- Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem rozplanowanie nadmiaru ziemi.

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 obmierzanego 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 ważone 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 należytym 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 wraz z wykonaniem wykopu – szt.
- roboty ziemne - m^3 i m
- montaż opraw oświetleniowych – szt.
- wciąganie przewodów do latarni i rur – m (kpl)
- układanie rur osłonowych i instalacyjnych – m
- układanie kabli – m
- montaż uziemień – m

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

8.3. Odbiór częściowy.

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

- rowy kablowe,
- 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

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

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-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa |
| 3. PN-C-89205 | Rury z nieplasyfikowanego polichlorku winylu |
| 4. PN-EN 50086-20 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi |
| 5. PN-93/E-90400 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV – Ogólne wymagania i badania. |
| 6. PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa |
| 7. PN-IEC 60364-5-54 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne |
| 8. 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 |
| 9. PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów. |
| 10. PN-87/E-90056 | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji polwinitowej |
| 11. PN-IEC 60364-6-61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| 12. PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| 13. P SEP-E-0001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa |
-