

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Nr ST-E-04/20

TEMAT:	Budowa sieci oświetleniowej ulicy 1 Maja i ulicy Józefa Mackiewicza oraz placu rekreacyjnego przy ulicy Różanej w Rumia
BUDOWA:	BUDOWA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIOWEJ Inwestycja realizowana na działkach: 232, 231/9, 231/4, 669/5, 231/2, 230/9 – obr. Rumia 08 Jednostka ewidencyjna: Gmina Miasta Rumia
BRANŻA:	Elektryczna
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI – sieci elektroenergetyczne
ADRES:	Rumia, ul. Różana, ul. 1-go Maja, ul. Józefa Mackiewicza – gm. Rumia
INWESTOR:	Gmina Miejska Rumia – ul. Jana III Sobieskiego 7, 84-230 Rumia

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Piotr Karbowski

upr. bud. 86/Gd/01

Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych w zakresie projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kablowej i słupów oświetleniowych dla realizacji inwestycji polegającej na BUDOWIE SIECI OŚWIETLENIOWEJ UL. 1-GO MAJA I JÓZEFA MACKIEWICZA OAZ PLACU REKREACYJNEGO PRZY ULICY RÓŻANEJ W RUMI.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1. W razie wystąpienia wyraźnej niezgodności Specyfikacji Technicznej z Warunkami Umowy (ogólnymi lub szczegółowymi) znaczenie przeważające będą miały Warunki Umowy.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczą Specyfikacje, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę nowoprojektowanych urządzeń dla realizacji inwestycji.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.2. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są lub projektowane do ułożenia jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4. Folia kablowa – folia kalandrowa układana w rowie kablowym nad kablem w celu oznaczenia trasy kabla oraz identyfikacji napięcia zastosowanego (informuje o tym kolor foli).
- 1.4.5. Słup oświetleniowy – słup o specjalnej konstrukcji przeznaczony do zamontowania na i w nim urządzeń elektrycznych oświetleniowych oraz oprawy oświetleniowej.
- 1.4.6. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.7. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.8. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.9. Szafka oświetleniowa – szafka z układem rozdzielczym oraz czujnikiem zmierzchowym, zegarowym lub układem dla załączania kaskadowego z której zasilane są obwody oświetleniowe.
- 1.4.10. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.12. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.13. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.14. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa – dodatkowe zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku pojawienia się napięcia na elementach przewodzących dostępnych w warunkach zakłóceńowych.

1.4.15. Pozostałe określenia są zgodne z normą N SEP E-004, PN-61/E-01002.

1.5. Organizacja robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z umową, dokumentami przetargowymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.2. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi dokumentami określonymi w umowie.

1.5.3. Błędy i opuszczenia

Każdy błąd oczywisty lub opuszczenie stwierdzone przez Wykonawcę w jakichkolwiek dokumentach należy zgłosić Inspektorowi nadzoru, który wyda odpowiednie instrukcje w celu usunięcia takiego błędu lub opuszczenia. Wykonawca nie może wykorzystywać do żadnych celów, błędów lub opuszczeń w dokumentach.

1.5.4. Aprobaty techniczne

Wykonawca powinien uzyskać Aprobaty Techniczne na wyroby zastosowane do realizacji umowy.

1.5.5. Dziennik Budowy

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z Rozdziałem 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002. Dz. U. z 2002 r. nr 108 poz. 953.

1.5.6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. W sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach.

1.5.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

1.5.7.1. Ochrona mienia publicznego i prywatnego

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzenia robót. W razie roszczenia Strony Trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim Towarzystwem Ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie na bieżąco informował Inspektora nadzoru o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

1.5.7.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska w czasie trwania budowy i wykańczania robót:

Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy w należytym porządku.

Należy unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia hałasem.

Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów, nowych lub z odzysku, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwa dla środowiska - wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami Dostawcy.

Wykonawca odpowiada całkowicie za usunięcie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc Placu Budowy i miejsc związanych z pracami, przy czym zawsze musi przestrzegać przepisów odnośnych Władz. Nie wolno stosować materiałów, urządzeń i maszyn, które mogłyby doprowadzić do skażenia środowiska pyłami lub substancjami szkodliwymi np. ropopochodnymi.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i zwrotem poniesionych kosztów.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.3.1. Piasek

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

2.3.2. Folia kablowa

Folia służąca do ułożenia w rowie kablowym kabla oświetleniowego powinna być koloru niebieskiego i wykonana z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 do 0,6mm o szerokości nie mniej niż 20cm.

2.4. Kable

Kable zastosowane na budowie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Projekt przewiduje zastosowanie kabli 0,6/1kV, czterożyłowych z żyłami aluminiowymi 25mm² w izolacji z polietylenu sieciowanego i osłonie izolacyjnej polwinitowej. W przypadku zakupu kabli o innych oznaczeniach niż wymienione w projekcie konieczne jest uzgodnienie ich zastosowania z projektantem i przyszłym właścicielem urządzeń. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.5. Bednarka ocynkowana/Drut ocynkowany

Bednarka ocynkowana jest płaskownikiem stalowym ocynkowanym ogniowo FeZn. Zaprojektowano użycie bednarki FeZn 25x4 do uziemienia słupów i dodatkowego uziemienia przewodu zerowego w słupach.

2.6. Rury osłonowe

Rury wykonane z polichlorku winylu (PCV) o odpowiedniej średnicy stosowane w celu ochrony kabla przed oddziaływaniem mechanicznym w miejsca szczególnie uciążliwych i narażonych na taki oddziaływanie, np. na skrzyżowaniach z drogami lub w miejscach, w których konieczne jest wykonanie przepustu na skrzyżowaniu istniejącej sieci elektroenergetycznej z projektowaną siecią kablową. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury powinny być składowane na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.7. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zakupione o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia wysięgników i opraw oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75100. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami przed dostępem osób niepowołanych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe w ilości zależnej od liczby montowanych opraw oświetleniowych oraz zaciski do podłączenia żył kabli.

Zaprojektowano słupy 5-metrowe (wysokość zawieszenia oprawy) stalowe wykonane z blach o grubości 3mm, ocynkowane ogniowo oraz słupy 8-metrowe (wysokość zawieszenia oprawy) stalowe wykonane z blach o grubości 3mm, ocynkowane ogniowo. Na słupach zamontować dwuramienny wysięgnik.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.8. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe

Tabliczki bezpiecznikowe należy zastosować zgodnie z dokumentacją projektową, która przewiduje zastosowanie tabliczek wyposażonych w podstawę bezpiecznikową D01 oraz listwę zaciskową 4-biegunową umożliwiającą połączenie żył kabli o średnicy 25mm² w jednym zacisku.

2.9. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Zastosować oprawy LED o następujących parametrach i właściwościach (oświetlenie dróg):

- moc nie większa niż 70W;
- obudowa - odlew aluminiowy bez radiatorów zbierających zanieczyszczenia;
- optyka w technologii reflektorowej, bez indywidualnych soczewek i odbłyśników, wygaśnięcie pojedynczej diody nie zmienia kształtu krzywej fotometrycznej;
- klosz – szkło hartowane płaskie o IK min 09,
- barwa światła max. 4000K,
- skuteczność świetlna oprawy jak w projekcie,
- trwałość oprawy min. L84mB10 dla 100tys. godzin pracy,
- prąd sterowania max 700mA,
- oprawa z gwarancją min 5lat,
- szczelność min. IP66, IK 0,9;
- oprawa musi posiadać certyfikaty CE i ENEC dla całego zakresu mocy.

Zastosować oprawy LED o następujących parametrach i właściwościach (oświetlenie placu rekreacyjnego):

- moc nie większa niż 52W;
- obudowa - odlew aluminiowy bez radiatorów zbierających zanieczyszczenia;
- optyka w technologii reflektorowej, bez indywidualnych soczewek i odbłyśników, wygaśnięcie pojedynczej diody nie zmienia kształtu krzywej fotometrycznej;
- klosz – szkło hartowane płaskie o IK min 09,
- barwa światła max. 3000K,
- skuteczność świetlna oprawy jak w projekcie,
- trwałość oprawy min. L90B10 dla 100tys. godzin pracy,
- prąd sterowania max 700mA,
- oprawa z gwarancją min 5lat,
- szczelność min. IP66, IK 0,9;
- oprawa musi posiadać certyfikaty CE i ENEC dla całego zakresu mocy.

Oprawy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych i składowane w sposób określony przez producenta.

2.10. Składowanie materiałów

Ze względu na rodzaj i technologię robót zaleca się dostarczenie materiałów i urządzeń na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego, składowania oraz zabezpieczenia.

3. SPRZĘT

Do wykonania przewidzianych w projekcie robót niezbędny jest następujący sprzęt.

- 1) ciągnik kołowy 18-22kW,
- 2) koparko-ladowarka na podwoziu ciągnika kołowego,
- 3) podnośnik montażowy PHM samochodowy,
- 4) przyczepa do przewożenia kabli,
- 5) żuraw samochodowy o udźwigu do 4t,
- 6) spawarka elektryczna,
- 7) samochód skrzyniowy do 4t,
- 8) samochód samowyładowczy,
- 9) zagęszczarka do wykopów.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w umowie i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami umowy, programem zapewnienia jakości i projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnienie z użytkownikiem urządzeń oświetleniowych, tj., **UM Rumia** w zakresie sposobu wykonania robót.

5.2. Budowa urządzeń

Zakres robót:

- Wykonanie wykopów do ułożenia kabli,
- Wykonanie przecisków pod przeszkodami (drogi),
- Ułożenie drutu/bednarki,

- Wykonanie podsypki w rowie kablowym,
- Ułożenie kabli w rowach kablowych i przepustach,
- Zabezpieczenie fundamentów abizolem,
- Montaż fundamentów słupów,
- Wykonanie nadsypki z piasku, ziemi gruntowej, ułożenie folii i całkowite zasypianie,
- Wprowadzenie przewodów do słupów oświetleniowych,
- Montaż słupów oświetleniowych,
- Montaż opraw oświetleniowych,
- Podłączenie drutu w słupach do odpowiednich zacisków,
- Obróbka końcówek kabli,
- Pomiar rezystancji izolacji odcinków kablowych,
- Pomiar rezystancji uziemienia,
- Podłączenie kabli w słupach oświetleniowych i w istniejącym słupie oświetleniowym,
- Zagęszczenie gruntu i uporządkowanie terenu.

5.3. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii i słupów powinien wykonać uprawniony geodeta. Za zgodą inwestora trasowanie może przeprowadzić firma wykonawcza. Należy również oznaczyć i zabezpieczyć miejsce pracy.

5.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia technicznego (telekomunikacja, gaz, energia elektryczna) zaleca się wykonanie wykopów w sposób ręczny. Pod projektowaną linię kablową należy wykonać wykopy o szerokości 0,4m i głębokości 0,9m w stosunku do projektowanych rzędnych terenu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Na dnie wykopu ułożyć bednarkę FeZn 25x4/drut ϕ 6. Następnie zasypać gruntem rodzimym warstwą 10cm i wykonać podsypkę grubości 10cm z piasku. Po ułożeniu kabla w wykopie wykonuje się kolejną podsypkę o grubości 10cm. Następnie należy wykonać warstwę z gruntu rodzimego o grubości 30cm, na którą nałożyć folię kablową i całkowicie zasypać rów kablowy. Zasypywanie należy przeprowadzać warstwami od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Zmiany kierunku rowu należy wykonywać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta kabla promienie gięcia i jednocześnie by łuk rowu kablowego (promień) był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu 1kV.

5.5. Montaż kabli

Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika $I_s > 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $I_s > 1,03$ w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, wjazdami na posesje, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004. Przewidziano zastosowanie rur ochronnych DVK110

koloru niebieskiego, które należy ułożyć w rowach kablowych wykonanych metodą przekopu w miejscach wymienionych powyżej. W miejscach przeszkód trwałych, których nie chcemy uszkodzić wykonać przeciski z zastosowaniem rur SRS110. W obu przypadkach rury uszczelnić pianką poliuretanową lub korkami styropianowymi. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim (dla kabli o napięciu do 1kV). Po ułożeniu kabli sprawdzić pomiarem stan izolacji każdego odcinka.

5.6. Montaż urządzeń oświetlenia

5.6.1. Montaż fundamentów

Przed zamontowaniem sprawdzić fundamenty, czy nie posiadają widocznych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia braku zabezpieczenia przed działaniem środowiska należy je zabezpieczyć warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub określonymi przez producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

5.6.2. Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być : $r < 2h/300$, gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa,
- wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100x300mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu - na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do osi ruchu. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. We wnękach należy zainstalować tabliczki bezpiecznikowe z odpowiednią ilością gniazd bezpiecznikowych.

5.6.3. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Przez mocowanie trwałe rozumie się skrócenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste.

5.6.4. Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw – w tabliczce bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęcie słupa. Tabliczki bezpiecznikowe do zastosowania zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.6.5. Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych,

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej (bednarka FeZn 25x4). Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Opis ogólny

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, umową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wyposażenie w sprzęt.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo - kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, itp.,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli.

Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach, przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Koszty dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasypki kabla,
- sposób montażu linii kablowej,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania fundamentów i szafki,
-

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją.
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

6.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te urządzenia i materiały, które posiadają:

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że "zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobat Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) deklarację zgodności lub Certyfikat zgodności z: Polską Normą, a jeżeli nie ma określić w PN to zgodności z Normą ISO,
- 3) lub deklarację na aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1. oraz te urządzenia i materiały, które spełniają wymogi dokumentacji.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek urządzenia i materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5. Dokumenty budowy

6.5.1. Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.5.2. Pozostałe dokumenty budowy

Oprócz wyżej wymienionych do dokumentów budowy zalicza się: pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania terenu budowy, zezwolenie na prowadzenie, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencję.

6.5.3. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy odpowiednio zabezpieczone. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji Przedmiar Robót.

Wzorcowe jednostki obmiaru wymagane dla właściwego określania ilości robót przedmiotowego zadania określa Przedmiar.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń umownych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających

Polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany zgodnie z dokumentacją bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z umową i uprzednimi ustaleniami.

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- elementy uziemień - przed zasypaniem,
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- uwagi i zalecenia Inspektora nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Dzienniki Budowy (oryginały).
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów i zainstalowanych urządzeń oraz Aprobaty Techniczne.
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,
- sporządzić dokumenty konieczne przy przekazywaniu linii i kabli Inwestorowi.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. „Odbiór końcowy robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest podpisana z Inwestorem umowa na wykonanie robót. Kwota określona w umowie jest pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robociznę, pracę sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów i zabezpieczenie,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kabli, wciągnięcie kabli do słupów itp.,

- wykonanie podsypki i zasypki dla kabli,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż fundamentów słupów oświetleniowych, i SO
- montaż słupów oświetleniowych z wysięgnikami i oprawami,
- ułożenie w rowie bednarki,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- wymagane pomiary linii kablowych i uziemienia,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.,
- pozostałe czynności konieczne do wykonania robót i spełniania wymagań określonych w umowie i specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1) N SEP E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 2) PN-90/E-06401/03 Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
- 3) PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6kV. Kable na napięcie 0,6/1kV.
- 4) BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 5) PN-89/H92125 Stal, blachy i taśmy ocynkowane
- 6) DIN/UDE-250/204 Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- 7) PN-IEC-598-1+A1:1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- 8) PN-91/E-05009/03; BN-83/3060-12 Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750V do przewodów o przekroju do 50mm².
- 9) PN-92/E-O6150.10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Przepisy ogólne.
- 10) BN-83/3068-29 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączki na napięcie do 660V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120mm², ogólne wymagania i badania.
- 11) PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

10.2. Inne

- 1) Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V - Instalacje elektryczne.
- 2) Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9-04-1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.
- 3) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Opracował:

Piotr Karbowski