

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D-07.03.01**

**Instalowanie świateł ruchu drogowego**

**Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych**

**CPV - 45316212-4**

Niniejsze zapisy stanowią uszczegółowienie zapisów Specyfikacji ogólnej której zakres opracowania obejmuje całość robót budowlanych związanych z realizacją zadania „Budowa trasy tramwajowej w ul. Ratajczaka na odcinku od ul. Św. Marcin do ul. Królowej Jadwigi wraz ze skrzyżowaniem z ul. Matyi i Wierzbęcice w ramach projektu „Program Centrum - etap II - budowa trasy tramwajowej wraz z uspokojeniem ruchu samochodowego w ul. Ratajczaka” (prace projektowe i inwentaryzacja)”

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Niniejsza specyfikacja (STWiORB) dotyczy demontażu i wykonania nowej sygnalizacji świetlnej w zawiązku z realizacją zadania „Budowa trasy tramwajowej w ul. Ratajczaka na odcinku od ul. Św. Marcin do ul. Królowej Jadwigi wraz ze skrzyżowaniem z ul. Matyi i Wierzbęcice w ramach projektu „Program Centrum - etap II - budowa trasy tramwajowej wraz z uspokojeniem ruchu samochodowego w ul. Ratajczaka” (prace projektowe i inwentaryzacja)”

Inwestor:

Prezydent Miasta Poznania reprezentowany przez  
Grzegorza Kamińskiego – Dyrektora Biura Koordynacji Rewitalizacji Miasta UMP  
Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

Inwestor zastępczy:

Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.,  
Plac Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

Specyfikacja techniczna sporządzona została na potrzeby przetargu jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu, realizacji oraz odbiorze prac elektrycznych.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Specyfikacja techniczna obejmuje swoim zakresem wykonanie następujących prac:

- Demontaż istniejącej sygnalizacji
- Wywóz i utylizacja części elementów zdemontowanych
- Wywóz na magazyn ZDM elementów zdemontowanych przeznaczonych do dalszej eksploatacji
- Wywóz ziemi samochodami samowyładowczymi
- Układanie kabli w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych
- Przewody kabelkowe układanie
- Zarobienie na sucho końca kabla
- Montaż w rowach muf przelotowych z żywic syntetycznych
- Wypełnienie masą zalewową szczelin
- Montaż przepustów rurowych
- Montaż i stawianie słupów sygnalizacyjnych
- Montaż latarni sygnałów ulicznych
- przycisk zgłoszeniowy dla pieszych - montaż
- Montaż sterownika

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany każdy element linii sygnalizacyjnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami technicznymi.

Podstawowe określenia stosowane w elektryce zawarte są w III wydaniu „INSTALACJE ELEKTRYCZNE” Warunki techniczne z komentarzami

Wymagania odbioru i Eksploatacji przepisy prawne i normy wyd. COBO-PROFIL – 2000r.

W zakresie sieci elektroenergetycznych pojęcia wprowadzone zostały w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 21 października 1988r.

Podstawowe określenia dotyczące sygnalizacji ruchu drogowego :

Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub (i) dźwiękowych służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

Detektor - urządzenie do rejestrowania uczestników ruchu.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania konstrukcji w pozycji pracy.

Stopa - fundament prefabrykowany dla masztów.

Konstrukcja wsporcza - element konstrukcyjny służący do zamontowania sygnalizatorów i detektorów sygnalizacji świetlnej.

Maszt wysięgnikowy - element konstrukcyjny z rur stalowych służący do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią osadzony na fundamencie. Wyróżnia się słup i wysięgnik.

Maszt - stalowa konstrukcja służąca do zamocowania sygnalizatorów obok jezdni, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym – stopie.

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

Kanalizacja kablowa - podziemna sieć rurowa dla prowadzenia kabli sygnalizacyjnych wyposażona na rozgałęzieniach w studnie kablowe.

Program pracy sygnalizacji - szczegółowy co do miejsca i czasu plan nadawania sygnałów przez sygnalizatory.

Sterownik sygnalizacji ulicznej - urządzenie elektryczno - elektroniczne zapewniające realizację założonego programem sposobu projekcji sygnałów świetlnych i dźwiękowych.

Rozdzielnica bezpiecznikowa węgłowa i pomiarowa - urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia zasilania istniejącego obiektu od projektowanej sygnalizacji oraz do pomiaru energii elektrycznej dla sygnalizacji ulicznej.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed pojawieniem się niebezpiecznego napięcia elektrycznego na częściach przewodzących dostępnych dla obsługi.

Elementy detekcji:

- pętle indukcyjne,
- przyciski zgłoszeniowe,
- kamery wideodetekcji,
- detektory ultradźwiękowe wykorzystujące także podczerwień (np. DT 372).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru/Inżyniera.

Dokumentacja projektowa składa się:

Projekt wykonawczy dot. wykonania sygnalizacji ruchu drogowego, przedmiar robót i kosztorys inwestorski.

Dla wykonawcy robót elektrycznych nie przewiduje się organizacji zaplecza. W czasie prowadzenia robót elektrycznych budowany odcinek drogi należy częściowo zamknąć. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami nadzoru.

### **Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i ST.

### **Dokumentacja Projektowa**

Przetargowa Dokumentacja Projektowa będzie zawierać:

- Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekaze Wykonawcy po podpisaniu Umowy będzie zawierać kompletny projekt wykonawczy

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót
- Projekt objazdów tymczasowych na czas budowy dla poszczególnych odcinków
- Projekt organizacji i harmonogram robót

### **Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru/Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym poręcze, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, składowisk i dróg dojazdowych.
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

## **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

## **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej [w robotach elektrycznych nie przewiduje się stosowanie materiałów Szkodliwych dla otoczenia]. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

## **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru/Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru/Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały podstawowe**

Wyroby stosowane do wykonania zadania inwestycyjnego muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku (Dz. U. nr 92 poz.881 z 2004 roku) z późniejszymi zmianami uznaje:

- wyroby dla których istnieje norma zharmonizowana – oznakowane wyłącznie znakiem CE.
- wyroby dla których brak normy zharmonizowanej – wprowadzone do stosowania poprzez system krajowy ze znakiem budowlanym lub poprzez jednostkowe zastosowanie według indywidualnej dokumentacji technicznej.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym wymaga sporządzenia przez producenta krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla tego wyrobu, na podstawie właściwej przedmiotowo Polskiej Normy wyrobu lub krajowej oceny technicznej, w której producent deklaruje właściwości użytkowe wyrobu, mające wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane, zgodnie z zamierzonym zastosowaniem. Producent, w zakresie zadeklarowanych właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk wyrobu, będzie mógł informować o tych właściwościach, jeżeli zostały one określone w krajowej deklaracji właściwości użytkowych.

Każde urządzenie energetyczne powinno posiadać odpowiednią dokumentację techniczną, do których zalicza się:

dokumentację fabryczną dostarczaną przez dostawcę (karta gwarancyjna, fabryczna instrukcja obsługi, opis techniczny, rysunek, schemat)

dokumentację eksploatacyjną (dokument przyjęcia do eksploatacji, książki i raporty pracy, dok. dot. przeglądów, konserwacji i remontów, wyniki prób i pomiarów, wykaz części zapasowych itp.)

Mogą być stosowane materiały producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca w porozumieniu z kierownikiem budowy i inwestorem może zastosować materiały dowolnych producentów jednak należy zastosować poziom jakościowy przyjętych w projekcie materiałów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie (zainstalowanie).

### **2.1.1. Materiały budowlane**

Cement - do wykonania ustojów betonowych i fundamentu pod sterownik zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08/24 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Piasek - Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Woda - Woda do betonu powinna być odmiany "I", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapach gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

Folia - do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego grubości 0,4-0,6 mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.1.2. Elementy gotowe**

Fundamenty prefabrykowane - Pod słupy sygnalizacyjne do 4 m należy stosować typowe fundamenty prefabrykowane. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Pod złącze kablowe zintegrowane zastosować fundament z estroduru. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

Przepusty kablowe - Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie obciążeń ciśnących, z jakimi należy się liczyć w miejscach ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/C-89203. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **2.1.3. Kable**

Kable sygnalizacyjne i akomodacyjne - Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-76/E-90304. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji poliwinilowej.

Kable zasilające - Kable zasilające sterownik powinny spełniać wymagania PN-76/E-90301. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Do zasilania sterownika zastosować kable o żyłach miedzianych w izolacji poliwinilowej. Przekrój i ilość żył kabli powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

#### 2.1.4. Źródła światła

W sygnalizatorach jako źródła światła należy stosować wkłady typu LED

#### 2.1.5. Sygnalizatory

Wymagania techniczne dla sygnalizatorów świetlnych:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole mocowane na opaski lub śruby; konsola górna przystosowana do przełożenia kabla,
- budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- zaciski przyłączeniowe sprężynowe (samozaciskowe), kłatkowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej,
- daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- wytrzymałość mechaniczna o poziomie IR3,
- obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na działanie promieniowania UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- możliwość dowolnego montażu drzwiczek (otwieranie w prawo lub w lewo bez demontażu komory),
- obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
- wkład diodowy:
  - emitujący światło o równomierności luminancji  $L_{max}/L_{min} < 10$ ,
  - posiadający układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
  - posiadający soczewki z wytrzymałością mechaniczną na poziomie IR3,
  - o poborze mocy minimum 3 VA, chyba, że sterownik jest przystosowany do sterowania źródeł światła o mniejszej mocy,
  - o stopniu ochrony IP 65,
  - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki,
  - wymiar zewnętrzny wkładu  $\varnothing 209\text{mm} \pm 1\text{mm}$  dla wkładów  $\varnothing 200$  oraz  $\varnothing 299,5\text{mm} \pm 1\text{mm}$  dla wkładów  $\varnothing 300$
  - klasa fantomowa co najmniej 4,
- dla sygnalizatorów na wysięgniku ekran kontrastowy żaluzjowy o szerokości 850 mm,
- mocowanie sygnalizatora na wysięgniku musi mieć wytrzymałość odpowiednią do miejscowej strefy wiatrowej.

Zastosowane rodzaje sygnalizatorów świetlnych:

- 3-komorowe o średnicy soczewek  $\varnothing 300\text{mm}$  ( $\varnothing 200\text{mm} \rightarrow 051$ ) dla pojazdów,
- 3-komorowe o średnicy soczewek  $\varnothing 200\text{mm}$  dla rowerzystów,
- 2-komorowe o średnicy soczewek  $\varnothing 200\text{mm}$  dla pieszych i rowerzystów

Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów świetlnych:

- 2,2 m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów drogowych instalowanych na słupach prostych,

- 2,5 m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów tramwajowych instalowanych na słupach prostych,
- 5,5 m od poziomu terenu – dla wszystkich sygnalizatorów instalowanych na wysięgnikach.

Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów świetlnych pomocniczych:

- 1,2 m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów drogowych instalowanych na słupach prostych.

### 2.1.6. Konstrukcje wsporcze.

Wymagania dla urządzeń i konstrukcji mocujących:

Konstrukcje wsporcze (maszty, słupy z wysięgnikami) powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1 i zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 1461. Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji, a pokrywy masztowe - dodatkowo - muszą być mocowane śrubowo i umożliwiać montaż konsol dla sygnalizatorów; ponadto końce wysięgników muszą uniemożliwiać gnieźdzenie się ptaków; stopień ochrony nie gorszy niż IP 14;
- pokrywy wnęk kablowych w masztach i słupach wysięgnikowych: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji; stopień ochrony nie gorszy niż IP 44,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie zanurzeniowe, grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, zgodna z aktualną normą PN-EN-ISO 1461 (grubość powłoki min. 80µm); ponadto pomalować szarą (RAL7004) farbą proszkową (malowanie fabryczne).

Słupy wysięgnikowe powinny być wykonane z rur grubościennych; przejście (połączenie) ze słupa w wysięgnik – łukowate.

Końce wysięgników powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się opadów atmosferycznych, lecz jednocześnie umożliwiać przewietrzanie słupa z wysięgnikiem. Z tego powodu końce wysięgników zaślepić. Na końcu wysięgnika, od spodu nawiercić dwa otwory Ø20mm umożliwiające przewietrzanie konstrukcji. Słupy z wysięgnikami mocować na fundamentach wg wskazań producenta.

Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm.

Zastosować pokrywy masztowe otwarte. Przyjęto wysokości masztów niskich dla sygnalizatorów 2 komorowych o wysokości 2,9m oraz dla sygnalizatorów 3 komorowych o wysokości 3,5m od podłoża. Słupy mocować na fundamentach według wskazań producenta słupów.

### 2.1.7. Sterownik sygnalizacyjny.

Wymagania dla zastosowanego sterownika:

Parametry sterownika muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Wymagania dotyczące sterownika:

Konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych.

W sterowniku powinny być wydzielone osobne magistrale – magistrala toru sterowania i magistrala nadzoru.

Oba mikrokomputery: sterowania i nadzoru 32-bitowe.

Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.

Napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone przez układ styczników, które umożliwiają

- odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
- odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych (etap II).



Załączanie zasilania sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi zdublowane – osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.

Ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika - spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu, deklarowanego w [V] przez obsługę powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji. Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD. Należy zapewnić możliwość programowania wartości progowej przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkowników o odpowiednio wysokich uprawnieniach.

Wbudowany moduł kontroli realizujący funkcje watchdogów mikrokomputerów sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.

Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie  $< 0,3s$ .

Realizacja funkcji światła żółtego-pulsującego serwisowego – sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.

Wbudowane łącza szeregowo umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).

Wbudowane łącze Ethernet (RJ45) umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).

Zdublowane układy pomiarów napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla torów sterowania i nadzoru). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni niezależnie od siebie i być dołączone jeden do komputera sterowania, a drugi do komputera nadzoru.

Wyświetlanie na wyświetlaczu LCD aktualnych wartości napięć w torach sygnałów świetlnych w woltach i pobieranej mocy w torach sygnałów czerwonych w watach

Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V) i mocy (z krokiem 0,1 W).

Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – progu awarii i progu ostrzegania. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progu ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progu awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.

Dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień.

Przechowywanie w dziennikach zdarzeń (logach) min. 1.000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.

Dla komputera sterowania i komputera nadzoru powinny być zaimplementowane wydzielone dzienniki zdarzeń.

Zapisy w dziennikach zdarzeń powinny być w języku polskim.

Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.

Realizacja pomiarów ruchu w kwantach 1, 5, 15, 30 minutowych oraz 1, 2, 6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych.. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.

Wbudowany moduł interfejsu z symulatorem ruchu np. Vissim firmy PTV lub równoważny.

Przełączenie z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator.

Przed uruchomieniem sterownika należy przedłożyć Zamawiającemu zapis przebiegu symulacji działania sygnalizacji oraz ruchu pojazdów na przedmiotowym skrzyżowaniu dla szczytowych natężeń ruchu. Symulowany przebieg sterowania oraz ruchu pojazdów powinien zostać zapisany w postaci pliku .avi w czasie rzeczywistym.

Możliwość realizacji przez sterownik 3 okresów sygnału zielonego akomodowanego w każdej grupie sygnałowej kołowej. Każdy z w/w okresów powinny charakteryzować następujące parametry :

luka czasowa okresu akomodacji,

maksymalna długość okresu akomodacji.

Zmiana okresu akomodacji winna być realizowana zgodnie z zaprogramowanymi warunkami logicznymi.

Sterownik winien umożliwiać realizację okresu akomodacyjnego 'bezpiecznego zjazdu' – dodatkowe wydłużenie sygnału zielonego jeżeli po realizacji maksymalnej długości sygnału w strefie dylematu znajduje się pojazd.

Sterownik winien umożliwiać dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu

- wartości luk czasowych akomodacji,
- wartości czasów międzyzielonych sterowania,
- wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
- wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
- dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
- zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,

Deklarowanie w/w wartości winno także być możliwe z notebooka – należy w tym celu dostarczyć Zamawiającemu odpowiednie oprogramowanie.

Możliwość pełnego przetestowania reakcji sterownika na zgłoszenia od uczestników ruchu. Sterownik winien umożliwiać za pośrednictwem portu szeregowego współpracę z symulatorem zgłoszeń. Przy pomocy symulatora zgłoszeń możliwe winno być symulowanie dowolnych kombinacji zgłoszeń odpowiadających zgłoszeniom na detektorach.

Symulator zgłoszeń powinien być dostarczony razem z każdym sterownikiem.

Sterownik winien zapewniać możliwość zadeklarowania przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku wraz z możliwością deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).

Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).

Razem ze sterownikiem winno zostać dostarczone oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym typu notebook) umożliwiające :

- ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,
- odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
- programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika,
- zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długości sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji).

Obudowa aluminiowa z 5 letnią gwarancją.

Sterownik powinien zostać wyposażony w ściemniacz dla obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu:**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i

powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru / Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru / Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 dni przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru / Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej**

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika z balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej ,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej,
- zestawów ręcznych narzędzi elektromontera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu:**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru / Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych, środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inspektora Nadzoru / Inżyniera powinny być usunięte z Placu Budowy.

Skutki wypadków powodowane z winy Wykonawcy obciążają Wykonawcę.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

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

- samochodu skrzyniowego.
- samochodu dostawczego,

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania robót przy budowie sygnalizacji świetlnej.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu zgodnie z zaleceniami wytwórców oraz zachowaniu bezpieczeństwa innych użytkowników dróg.

Prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń np. słupów, fundamentów, bębnow z kablami i przewodami, powinny być wykonane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwigniowych.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru / Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane budowa i odbiór sygnalizacji sterujących.

### **5.1. Wykopy pod fundamenty**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowo-wodnych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy należy wykonywać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-68/B-06050.

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie podbetonu.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płytka mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1: 1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

### **5.3. Montaż słupów sygnalizacyjnych**

Miejsca usytuowania słupów powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Wykopy punktowe pod fundamenty masztów powinny mieć wymiary o 20 cm większe od wymiarów fundamentu.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi. W wykopie należy wykonać 10 cm warstwę stabilizacyjną z chudego betonu ( $R_w=90at$ ), a następnie ustawić fundament i obsypać go gruntem niespoistym dokładnie zagęszczonym. Podczas obsypywania fundamentu należy zwrócić uwagę, aby pozostawić otwory dla kabli. Przed ustawieniem fundamentu żelbetowego należy go zabezpieczyć przed działaniem wód gruntowych lakierem bitumicznym, lub szkłem wodnym. Podczas ustawiania fundamentu w wykopie należy sprawdzić ustawienie śrub mocujących maszt, tak aby po zamontowaniu masztu wysięgnik znajdował się we właściwym kierunku. Oś wysięgnika słupa powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją projektową.

Przy montażu fundamentów, słupów, latarni i konsol należy bezwzględnie zachować skrajnię.

Przed zamontowaniem słupów należy skompletować na stanowisku odpowiednie elementy, po uprzednim skontrolowaniu ich stanu, oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa, dla zapewnienia najwygodniejszego stawiania.

słup oraz element bramy lub wysięgnik należy mocować w sposób trwały, zapewniający pełne bezpieczeństwo użytkowników dróg. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym. Połączenia śrubowe powinny spełniać poniżej podane wymagania.

Przed założeniem śrub, przy łączeniu ze sobą elementów słupa, należy sprawdzić pokrywanie się otworów w połączeniu. Dopuszczalne odchyłki przedstawiają się następująco:

- dla śrub M16 włącznie wzajemne przesunięcie krawędzi otworów nie może być większe od 1 mm,
- dla śrub M20 i większych - od 2 mm.

Niedopuszczalne jest rozwiercanie i wiercenie nowych otworów. Elementy powinny być wzajemnie dopasowane. Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych. Nie wolno stosować śrub o mniejszej średnicy. Nie wolno zakładać śrub skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowany koniec śruby powinien wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętką.

Poprawny montaż konstrukcji polega, między innymi, na dokręceniu śrub z określonym momentem, toteż zaleca się stosować klucze dynamometryczne. Właściwe momenty dokręcania śrub są następujące:

- 35 NM -dla śrub M12
- 70 NM -dla śrub M16
- 140NM -dla śrub M20
- 240 NM -dla śrub M24
- 380NM -dla śrub M30

Śruby po dokręceniu i zabezpieczeniu przed odkręceniem przez punktowanie lub zastosowanie przeciwnakrętki, należy pokryć minią i farbą ochronną przeciwrdzewną.

Słupy ustawiać za pomocą dźwigu mechanicznego, zaś wysięgniki i montować na ustawionym słupie z podnośnika mechanicznego.

Zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Światłowej przy montażu urządzeń sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego należy zachować następujące wymagania dotyczące wymiarów skrajni:

- skrajnia pozioma - tzn. odległość od krawężnika do najdalej wysuniętego elementu sygnalizacji (słupa, latarni) w rzucie poziomym - na drogach o dopuszczalnej prędkości mniejszej lub równej 60 km/h nie może być mniejsza niż 0,5 m, zalecana wynosi 0,7 m, natomiast maksymalna 2,0 m;
- skrajnia pionowa - tzn. odległość od poziomu jezdni do najniższego elementu sygnalizacji wystającego poza obrys słupa w rzucie pionowym nie może być mniejsza niż 2,0 m, zalecana wynosi 2,2 m, natomiast maksymalna 2,7, zaś na wysięgnikach (masztów typu MSW) nad jezdnią odpowiednio: minimalna 4,5 m, zalecana 4,8 m. Skrajnia drogowa pionowa podwyższona (na drogach specjalnych) wynosi odpowiednio: minimalna 5,5 m, zalecana 5,5 m, maksymalna 6,0 m.

Zastosowane skrajnie pionowe przedstawiono na rysunkach konstrukcji mocujących.

#### **5.4. Montaż słupów sygnalizacyjnych o wys. do 4,0 m (HY)**

Miejsca usytuowania słupów (HY) powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Wykopy punktowe powinny mieć głębokość o 10 cm większą od długości zagłębionej części słupa (80 cm) i średnicę 50 cm.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

Przy montażu słupów należy zachować następujące wymagania dotyczące wymiarów skrajni drogowej:

skrajnia pozioma - tzn. odległość od krawężnika do najdalej wysuniętego elementu sygnalizacji (słupa, latarni) w rzucie poziomym - na drogach o dopuszczalnej prędkości mniejszej lub równej 60 km/h nie może być mniejsza niż 0,5 m, zalecana wynosi 0,7 m, natomiast maksymalna 2,0 m;

skrajnia pionowa - tzn. odległość od poziomu jezdni do najniższego elementu sygnalizacji wystającego poza obrys masztu w rzucie pionowym nie może być mniejsza niż 2,0 m, zalecana wynosi 2,2 m, natomiast maksymalna 2,7.

Zastosowane skrajnie pionowe pokazano na rysunkach konstrukcji mocujących.

W wykopie należy wykonać 10cm warstwę stabilizacyjną z chudego betonu ( $R_w=90$ ) lub ułożyć płytę chodnikową o grub. 7cm. Podczas obsypywania masztu należy zwrócić uwagę na otwory dla kabli. Słupy należy mocować w sposób trwały zapewniający pełne bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Po wprowadzeniu kabli do rur słup należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20cm. Jeżeli słup zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowo utwardzenia; w innych przypadkach należy wykonać wokół słupa wzmocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część słupa powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną.

Słup należy ustawiać tak, aby otwory cło mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

### **5.5. Montaż konsol**

Konsole należy montować na słupach niskich przy pomocy przynajmniej 4 śrub M8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi. Właściwy moment dokręcenia śrub wynosi 30 Nm.

### **5.6. Montaż pokryw listew**

Pokrywy należy nakładać na wnęki listew zaciskowych masztów i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Pokrywa po zamontowaniu powinna zabezpieczać listwę przed dostawaniem się kurzu i wilgoci.

### **5.7. Montaż latarni sygnalizacyjnych i kamer**

Przed zamontowaniem latarni na słupach należy sprawdzić ich działanie pod względem mechanicznym i elektrycznym oraz prawidłowość połączeń wewnętrznych.

Latarnie należy montować po ustawieniu słupów, na uprzednio zamontowanych konsolach.

Konsole należy mocować za pomocą śrub bezpośrednio do słupów,

Latarnie sygnalizacyjne i kamery należy mocować w sposób trwały. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny sposób równorzędny pod względem mechanicznym, umożliwiający wymianę latarni.

Przy montażu kamer, latarni, konsol i konstrukcji należy zachować wymagania dotyczące wymiarów skrajni drogowej oraz trwałości mocowania przedstawione w pkt. 2.1.5.4. niniejszej ST.

Zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Świetlnej należy stosować następujące kąty ustawienia latarni sygnalizacyjnych:

- kąt ustawienia latarni (dla pojazdów) umieszczonych na słupach wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między osią jezdni a osią latarni);
- kąt pochylenia latarni umieszczonych na wysięgnikach wynosi 5 do 10 stopni (jest to kąt zawarty między płaszczyzną pionową prostopadłą do osi jezdni, a osią pionową latarni); latarnie dla pieszych należy ukierunkować na środek przeciwległej krawędzi przejścia dla pieszych.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków oprawek. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną oprawki źródła światła, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrznej konstrukcji.

Po całkowitym zainstalowaniu latarni sygnalizacyjnych na masztach należy założyć źródła światła do latarni. Instalowane latarnie powinny być czyste - w szczególności soczewki i odbłyśniki.

Obudowy kamer muszą być wyposażone w grzałki z termostatami.

### **5.8. Układanie kabli**

W obrębie skrzyżowania połączenia kablów sterownika z poszczególnymi sygnalizatorami oraz elementami detekcji należy wykonać w kanalizacji kablowej. Projektuje się wykonanie kanalizacji w rurach poliestrowych Ø110 giętkich z podwójną ścianą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką. Pod jezdniami stosować rury przystosowane do układania przepustów pod jezdniami. Rurę układać między studzienkami teletechnicznymi zlokalizowanymi na załomach trasy oraz w miejscach rozgałęzienia kanalizacji.

Ciągi rur od sterownika oraz łączące poszczególne studzienki wykonywać jako potrójne, podwójne oraz pojedyncze (w przypadku rurociągu do zasilenia wyłącznie pętli indukcyjnych). Kable do pętli indukcyjnych należy prowadzić w osobnej rurze by wyeliminować ryzyko wprowadzania zakłóceń przez przewody zasilające sygnalizatory.

Zastosowano następujący rodzaj studzienek: pojedyncze (pokrywa 50x50) typu SK-1. Podejścia do poszczególnych słupów z sygnalizatorami wykonane będą w rurach PE 75.

Połączenia kablowe między sterownikiem a urządzeniami wykonać należy kablami sterowniczymi typu YKSY Nx1,5mm<sup>2</sup> o liczbie żył „N” zależnej od ilości elementów sygnalizacji na danej konstrukcji wsporczej.

Niewykorzystane żyły i warstwę przeciwwilgociową kabli telekomunikacyjnych należy podłączyć w sterowniku do szyny PE, natomiast niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych połączyć w sterowniku do szyny PE, a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem uziemiającym. W masztach pozostawić co najmniej 50 cm nadmiaru długości żyły PE.

Kable układane w ziemi występują tylko w przypadku zasilania sterownika sygnalizacji ruchu drogowego.

Po ułożeniu należy zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Kable sygnalizacyjne oraz zasilające kamery wyprowadzone ze sterowników prowadzić w kanalizacji kablowej przygotowanej specjalnie dla sterowania sygnalizacją ruchu drogowego.

Kanalizację kablową wykonać stosując:

- typowe betonowe telekomunikacyjne studzienki kablowe usytuowane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej
- studzienki montować tylko w chodnikach, pasach zieleni. Nie wolno sytuować w częściach jezdnych, a w miarę możliwości unikać sytuowania ich w drogach rowerowych.
- w wykopie pod studzienkę należy wykonać warstwę stabilizacyjną z chudego betonu (Rw=90)
- wykonać dostosowanie wysokości studni do poziomu terenu.

Kanalizację kablową sygnalizacji ruchu drogowego wykonywać stosując rury o odpowiedniej wytrzymałości, sztywności obwodowej dostosowanej do przewidywanych obciążeń transportowych.

Przy przejściach pod jezdniami i torami tramwajowymi (wydzielony pas pod przyszłościowy tramwaj) należy stosować rury na przykład SRS 110. Pierwsze odcinki wykonać układając równolegle po 3 rury, pozostałe po 2 równolegle ułożone rury.

Montaż kabli - Zgodnie z Dokumentacją projektową kable należy wprowadzić od sterownika do masztów kable sygnalizacyjne oddzielnie dla :

- wszystkich kolumn sygnalizacyjnych

Przewody w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenie osłonić koszulkami izolacyjnymi.

W czasie montażu kabli sygnalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia styków przewodów, złączek, zacisków, przekładek i podkładek przewodzących prąd w połączeniach musi być dobrze oczyszczona (np. szczotką drucianą, papierem ściernym) i przemyta odpowiednio rozpuszczalnikiem;
- powierzchnia styku powinna być możliwie duża (większa liczba złączek i śrub; nie należy wyrzucać przekładek fabrycznych);
- należy stosować właściwy i prawidłowo zmontowany osprzęt łączeniowy (złączki i zaciski odpowiednie do przekrojów i materiału przewodów, ewentualnie stosować przekładki metalowe);
- połączenia muszą być mocne (pewne dokręcenie, dobry docisk śrub; przeciwnakrętki i podkładki sprężyste wyregulowane);
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją i utlenianiem na powietrzu - wazeliną bezkwasową pochodzenia mineralnego o topliwości powyżej + 50°C, np. smarem ŁT.

#### ○ **5.10. Dodatkowe zabezpieczenie**

Projektowany system ochrony dodatkowej przeciwporażeniowej w instalacji i urządzeniach elektroenergetycznych nn stanowi

Zabezpieczenie obudowy sterowników, złącz kablowych itp.

Przewody ochronne łączące sterownik z konstrukcjami mocującymi oraz konsolami itp. należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

### ○ 5.11. Roboty instalacyjno-montażowe przewidziane projektem.

W projekcie zakłada się wykorzystanie istniejących sterowników które należy poddać niezbędnej rozbudowie w zakresie doposażenia w dodatkowe grupy sygnalizacyjne, moduły do obsługi kamer wideodetekcji, przycisków zgłoszeniowych itp. W przypadku braku możliwości rozbudowy sterowników należy przewidzieć zabudowę nowych. Sterownik powinien posiadać własne zabezpieczenia różnicowoprądowe i nadmiarowoprądowe.

Sterownik uziemić tak, aby rezystancja uziemienia nie przekraczała wartości 5Ω. W tym celu wykorzystać trzy stalowe, ocynkowane pręty o średnicy Ø20mm o długości 9m (każdy), pograżone pionowo w ziemi i połączone z szafką za pomocą bednarki stalowej, ocynkowanej o wymiarach 25x4mm. Uziom połączyć z szyną ochronną PE w szafie sterownika.

Kable łączące sterownik z poszczególnymi sygnalizatorami układać w kanalizacji kablowej.

Kanalizację w trawnikach i chodnikach wykonać rurami giętkimi, dwuściennymi (warstwa zewnętrzna karbowana, warstwa wewnętrzna gładka), polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) przeznaczonymi do układania kanalizacji kablowej w ziemi o sztywności obwodowej min. 8,0kN/m<sup>2</sup>. Pod jezdniami układać rury grubościennne przeznaczone do przecisków, o sztywności obwodowej min. 12,0kN/m<sup>2</sup>. Rurociąg kablowy układać na głębokości 0,7m (pod jezdniami 1,0m, pod torowiskiem 1,6m) stosując przepisy obowiązujące jak przy układaniu kabli. Głębokość określana jest do górnej powierzchni rury. Pod torowiskiem kanalizację ułożyć metodą przecisku stosując rury grubościennne przeznaczone do przecisków, o sztywności obwodowej min. 12,0kN/m<sup>2</sup>.

Miedzy studniami (zlokalizowanymi na załomach trasy i w miejscach rozgałęzień kanalizacji) stosować rury o średnicy Ø110. Kanalizację wykonać jako jednootworową zgodnie z planami i szkicami sytuacyjnymi. Końcowe odcinki kanalizacji od studni do konstrukcji wsporczej wykonać pojedynczą rurą o średnicy Ø75.

Zastosowano studnie typu:

- SK-1 z pokrywą 50cm x 50cm, klasa obciążenia B125, wymiary wewnętrzne minimum 50 cm x 50 cm,
- SKR-2 z pokrywą 100cm x 50cm, klasa obciążenia B125, wymiary wewnętrzne minimum 100 cm x 50 cm.

Dno studni winno znajdować się 20cm poniżej dolnej krawędzi rury wprowadzanej do studni (uniknięcie zalewania rur wodą napływającą do studni).

Wszystkie pokrywy powinny posiadać klasę obciążenia B125. Studnie wyposażać w uchwyty kablowe (studniowe).

Połączenia kablowe między sterownikiem a urządzeniami wykonać kablami sterowniczymi typu YKSYżo Nx1,5mm<sup>2</sup> gdzie N oznacza liczbę żył zależną od ilości urządzeń sygnalizacji na danej konstrukcji wsporczej.

Niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych podłączyć w sterowniku do szyny PE a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem uziemiającym. W masztach pozostawić co najmniej 50cm nadmiaru długości żyły PE.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup> i barwie żółto-zielonej.

Rury dla kabli nn układać w ziemi na głębokości 0,7m mierzonej do górnej powierzchni rury w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folię ochronną układać na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Zachować odległość minimum 0,5m od granic działek (plotów) i krawężników, granicy pasa drogowego. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią powinna wynosić minimum 100 cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej.

Konstrukcje wsporcze (maszty, słupy z wysięgnikami) powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1 i zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 1461. Wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji, a pokrywy masztowe - dodatkowo - muszą być mocowane śrubowo i umożliwiać montaż konsol dla sygnalizatorów; ponadto końce wysięgników muszą uniemożliwiać gnieźdzenie się ptaków; stopień ochrony nie gorszy niż IP 14;
- pokrywy wnęk kablowych w masztach i słupach wysięgnikowych: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji; stopień ochrony nie gorszy niż IP 44,
- zabezpieczenie antykorozyjnie poprzez cynkowanie zanurzeniowe, grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, zgodna z aktualną normą PN-EN-ISO 1461 (grubość powłoki min. 80µm); ponadto pomalować szarą (RAL7004) farbą proszkową (malowanie fabryczne).



Zastosować czterozaciskowe, klatkowe, sprężynowe zaciski o obciążalności minimum 25A.

Słupy wysięgnikowe powinny być wykonane z rur grubościennych; przejście (połączenie) ze słupa w wysięgnik – łukowate.

Końce wysięgników powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się opadów atmosferycznych, lecz jednocześnie umożliwiać przewietrzenie słupa z wysięgnikiem. Z tego powodu końce wysięgników zaślepić. Na końcu wysięgnika, od spodu nawiercić dwa otwory Ø20mm umożliwiające przewietrzenie konstrukcji. Słupy z wysięgnikami mocować na fundamentach wg wskazań producenta.

Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm.

Zastosować pokrywy masztowe otwarte. Przyjęto wysokości masztów niskich dla sygnalizatorów 2 komorowych o wysokości 2,9m oraz dla sygnalizatorów 3 komorowych o wysokości 3,5m od podłoża. Słupy mocować na fundamentach według wskazań producenta słupów.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z N SEP-E-001. Ponadto należy stosować urządzenia w II klasie ochronności. Uzupełniając zastosowano wyłącznik różnicowo-prądowy 100mA w sterowniku. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami ST, Dokumentacji projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

Inspektor Nadzoru / Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881 z 2004 r.)

Zgodnie z tą ustawą wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania, gdy jest:

- oznakowany CE, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym, albo
- wyrobem dopuszczonym do jednorazowego zastosowania w obiekcie budowlanym wykonanym według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla którego producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

### **6.1. Próby montażowe i pomiary**

Po zakończeniu robót należy, w ramach prób montażowych, wykonać następujące czynności:

- oględziny kabli w ziemi przed zasypaniem rowów kablowych,
- wizualne sprawdzenie stanu osprzętu, latarni i masztów.
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniem oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji. Należy przeprowadzić następujące pomiary linii:
- pomiar poszczególnych odcinków kabla.

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz roboczych linii lub, jeśli cała linia jest przyłączona do jednej magistrali uziemiającej, pomiar rezystancji uziemienia przy maszcie położonym najdalej od sterownika. Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1 km długości jest zgodna z odpowiednimi normami dla danego rodzaju kabla.

Próby montażowe należy przeprowadzać po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz.,
- pomiar rezystancji izolacji.

Po zakończeniu prób montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch sygnalizacji celem sprawdzenia prawidłowości jej pracy. Próbny rozruch należy przeprowadzić w godzinach najmniejszego natężenia ruchu, najlepiej w godzinach 23<sup>00</sup> - 5<sup>00</sup>. Należy zwrócić szczególną uwagę na realizację programów sygnalizacji w założonych okresach oraz na częstotliwość sygnałów migowych, która zgodnie z Instrukcją o Drogowej Sygnalizacji Świetlnej powinna wynosić 1,5 Hz 0,25, tzn. w ciągu 1 minuty winno nastąpić 90 zmian sygnału (z tolerancją 15 zmian), przy czym stosunek czasu wyświetlania sygnału do czasu braku sygnału powinien wynosić 6/4.

## 6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustoju sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

## 6.3. Fundament i ustoje

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

## 6.4. Słupy z sygnalizatorami

Elementy konstrukcyjne słupów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, a po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i kamer.
- jakości połączeń kabli i przewodów w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości konstrukcji pod kamery
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnego powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

## 6.5. Połączenia kablowe

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

- głębokości zasypania kanalizacji kablowej,
- grubości podsypki piaskowej
- odległości folii ochronnej,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

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

## 6.6. Sterownik

Należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją; stan powłok antykorozyjnych,

- jakość połączeń kabli sterowniczych.

### **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia płaskownika ocynkowanego oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowania gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć skuteczność ochrony przeciw porażeniowej.

### **6.8. Sprawdzenie działania sygnalizacji**

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego co najmniej przez jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych.
- poprawności działania detektorów,
- poprawności ustawienia kamer
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych, nadzoru napięcia zasilania,

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien, w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na. zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru dla wykonania:

- wykopów ziemnych i fundamentów jest 1 m<sup>3</sup>.
- montażu i ustawienia słupów sygnalizacyjnych, latarni, sterownika, wykonania przepustów o określonej długości, podłączenia i obróbki żył kabli, oraz badania linii kablowej i skuteczności ochrony od porażenia jest 1 szt.,
- ułożenia rur kanalizacji kablowej i kabli w kanalizacji i rurach, ułożenia płaskownika stalowego, wciągnięcie przewodów w słupy i otwory fundamentowe jest 1 mb.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu podlegają:**

- wykop pod fundament,
- ustawienie fundamentu,
- wykonanie kanalizacji kablowej przed zasypaniem,
- maszty przed ustawieniem.
- uziomy - przed ich zasypaniem.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadzić zgodnie z:

- Umową
- Specyfikacją techniczną D-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności :

Kwestie płatności reguluje Umowa oraz Specyfikacja techniczną D-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 1.  | PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.  |
| 2.  | PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| 3.  | PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 4.  | PN-85/B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.   |
| 5.  | PN-88/B-30000    | Cement portlandzki.   |
| 6.  | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 7.  | PN-81/C-89203    | Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.   |
| 8.  | PN-80/C-89205    | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  |
| 9.  | PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| 10. | PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 11. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.  |
| 12. | PN-93/E-90401    | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 13. | PN93/E-90403     | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.      |
| 14. | PN-80/H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.  |
| 15. | PN-91/M-34501    | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.  |
| 16. | PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.   |
| 17. | BN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.  |
| 18. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 19. | BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 20. | BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 21. | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 22. | BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne   |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623, tekst jednolity);
6. Ustawa z dnia 25 lipca 2008r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych oraz zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2013r. poz. 697, tekst jednolity);
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2013r. poz. 260, tekst jednolity);
8. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami);
9. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r. nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie deklaracji zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami);
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009r. Nr 124, poz. 1030);
12. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r. Nr 0, poz. 462);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r. Nr 120 poz. 1126);
15. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010r. Nr 193, poz. 1287, tekst jednolity);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 25, poz. 133);
16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz. U. z 2013r. poz. 383);
17. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012r. poz. 463);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. z 2004r. Nr 130, poz. 1389);
19. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2012r. poz. 1137, tekst jednolity);
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. z 2003r. Nr 177 poz. 1729);
21. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów na drogach, (Dz. U. z 2002r. Nr 170 poz. 1393 z późniejszymi zmianami);
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami);
23. Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego

- i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach;
24. Załącznik nr 2 do rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach;
25. Załącznik nr 3 do rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych;
26. Załącznik nr 4 do rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003r. Nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami – Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach;
27. Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, o udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 ze zmianami Dz. U. z 2010 r. Nr 119, poz. 904);
28. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami);
30. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21);
30. Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 10 lipca 2009r. w sprawie numerów i tytułów Polskich Norm, będących transpozycją norm europejskich, uznanych przez Komisję Europejską za zgodne z przepisami dotyczącymi ogólnego bezpieczeństwa produktów (Dz. U. z 2009r. Nr 47, poz. 699);
31. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych nawierzchni ulic, MTiGM - GDDP, W-wa 1990r;
32. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, Transprojekt, W-wa 1993r;