

Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Ludwika Zamenhofa-Obrzyca

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB w skrócie ST-01)

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Komisji (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. zastosowano kody CPV do określenia przedmiotu zamówienia przez zamawiających z Państw Członkowskich UE (Polskie Prawo zamówień publicznych – art. 227 pkt 2 w związku z art. 30 ust. 4).

Inwestor: Miasto Poznań – Zarząd Dróg Miejskich ul. Wilczak 17 – 61-623 Poznań

ST-01

INSTALOWANIE ŚWIATEŁ RUCHU DROGOWEGO

CPV 45316212 – 4

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	str. 3
2. MATERIAŁY	str. 6
3. SPRZĘT	str. 7
4. TRANSPORT.....	str. 8
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	str. 9
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	str. 29
7. OBMIAR ROBÓT.....	str. 31
8. ODBIÓR ROBÓT.....	str. 32
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	str. 32
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	str. 35

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest wykonanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Ludwika Zamenhofs i Obrzyca w Poznaniu.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest obowiązującym dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu inwestycji jak pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wykonanie sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego obejmuje następujący zakres prac:

1.3.1. Przejście dla pieszych przed przystankiem os. LECHA

- demontaż istniejącej sygnalizacji świetlnej :
 - sterownik bez zasilania kablowego
 - konstrukcje wsporcze
 - sygnalizatory
 - okablowanie
 - wszystkie inne urządzenia i aparaty sygnalizacji świetlnej
- montaż nowej sygnalizacji świetlnej:
 - sterownik sygnalizacji ,
 - kanalizacja kablowa,
 - konstrukcje wsporcze,
 - sygnalizatory świetlne,
 - pętle indukcyjne,
 - przyciski zgłoszeniowe,
 - detekcja rowerów,
 - odbiornik VDV,
 - monitoring wlotów i wewnątrz sygnalizacji,
 - głośniki sygnałów akustycznych
- kanalizacja kablowa dla urządzeń sygnalizacyjnych,
- pomiary i badania
- a także:
 - kompletację wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
 - wykonanie wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spalownicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
 - wykonanie robót ziemnych – wykopów, ułożenie warstwy piasku, obsypki, zasypki, rur ochronnych, studni kablowych
 - ułożenie folii niebieskiej, instalacji uziemiającej,
 - ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
 - wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
 - przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany każdy element linii sygnalizacyjnej.

1.4. Kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45316212-4 - Instalowanie świateł ruchu drogowego.

1.5. 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 wstępowa 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:

- pętla indukcyjna,
- przyciski zgłoszeniowe,
- detektory

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami.

1.6. 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. Teren budowy jest otwarty, nie wymaga wyгородzenia płotem, ani oświetlenia terenu budowy, bowiem z punktu widzenia robót elektrycznych każdorazowo po skończonej dniówce, istnieje możliwość przywrócenia ruchu na drodze.

Przekazanie Terenu Budowy

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

Dokumentacja Projektowa

Przetargowa Dokumentacja Projektowa będzie zawierać:

- Dokumentacja Projektowa, którą Zamawiający przekazuje 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 budowli muszą być jednorodne 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 budowli, 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 pylaste, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. 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 występujących kolizji z innymi sieciami i elementami uzbrojenia drogowego, oraz ew. przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru/Inżyniera i władze lokalne oraz właścicieli tych sieci i urządzeń o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora

Nadzoru/Inżyniera i zainteresowane władze oraz właściciele sieci i urządzeń 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. Na trasie projektowanych sieci mogą wystąpić sieci i urządzenia nie udokumentowane geodezyjnie lub których przebiegi odbiegają od wykazanych na planie sytuacyjnym i w takim przypadku należy fakt ten zgłosić do Inspektora Nadzoru/Inżyniera w celu podjęcia decyzji.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Nazwy handlowe materiałów użyte w Dokumentach Przetargowych i Dokumentacji Projektowej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

Przed planowanym złożeniem zamówienia Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące źródła pochodzenia materiałów, urządzeń koniecznych dla realizacji Robót. Wykonawca nie złoży zamówień w jakiegokolwiek firmie bez wcześniejszego uzyskania zgody Inżyniera na skorzystanie z takiej możliwości.

Uzyskanie zezwolenia Inżyniera na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu kontraktu muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem Budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- w przypadku kontaktu w wodą pitną muszą posiadać atest PZH,
- zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera,
- zgodne z Warunkami Technicznymi
- nowe i nieużywane, o ile nie zostało to inaczej ustalone przez Zamawiającego,
- należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.

2.2. Materiały podstawowe

Dobór i wykaz podstawowych materiałów zawarty jest w projekcie każdego skrzyżowania oraz opisany w wykonywaniu robót poz.5.

2.3. 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.

2.4. 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 cisańcych, 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.

2.5. 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 poliwinitowej.

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 poliwinitowej. Przekrój i ilość żył kabli powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.6. Materiały stosowane w projekcie.

Sterownik sygnalizacyjny –

Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej

- Niskonapięciowy 42V lub 40V z funkcją przyciemniania.
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe grup sygnalizacyjnych bezpiecznikami 2,5A,
- układ podtrzymania zasilania pozwalający na pracę sygnalizacji (sterownik, sygnalizatory i pozostałe urządzenia podłączone do sterownika) przez co najmniej 5 minut po zakończeniu realizacji programu końcowego,
- sterownik musi być wyposażony w interfejs obsługi (Ethernet),
- obsługa źródeł światła o napięciu 42 V lub 40 V z funkcją przyciemniania,
- sterownik musi zapewnić nadzór nad wszystkimi źródłami światła w sygnalizatorach z dokładnością 1 W i obsługiwać prawidłowo źródła światła o mocy minimalnej nie większej niż 3 W,
- wbudowane zintegrowane, charakteryzujące się stałym adresem IP, łącze transmisji danych służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji, centralnego sterowania, koordynacji sterowników sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP, z przepustowością minimum 1 Gbps,
- zintegrowane łącze musi zapewnić transmisję danych (monitorowanie sygnalizacji oraz podgląd obrazu wideo z kamer) zarówno poprzez sieć WAN jak i w sieci LAN łączącej sterownik z serwerem systemu zarządzania firmy Global Traffic Systems (dawniej Vialis), MSR Traffic lub Siemens, zlokalizowanym w Centrum Sterowania Ruchem,
- zintegrowane łącze transmisji danych musi być zakończone gniazdem typu RJ45 w standardzie Ethernet,
- zintegrowane łącze transmisji danych musi, dla zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji, umożliwiać dostęp tylko z określonych lokalizacji,
- zintegrowane łącze transmisji obrazu wideo musi zapewnić możliwość ograniczania pasma tak, aby nawet największe obciążenie łącza nie wpływało na jakość funkcjonowania monitoringu sygnalizacji świetlnych i ich koordynacji,
- sterownik winien być przystosowany do :
 - przyciemniania sygnalizatorów wg zegara astronomicznego zaprogramowanego na współrzędne geograficzne Poznania; okres przyciemnienia : jedna godzina po zachodzie słońca – jedna godzina przed wschodem słońca,

- blokowania sygnalizatorów akustycznych zasadniczych i pomocniczych w programowanym czasie,
- szafa sterownika: aluminiowa, o podwójnych ściankach z izolacją termiczną, zapewniająca swobodne ułożenie kabli i swobodny dostęp do listew zaciskowych i podzespołów, z co najmniej 5-letnią gwarancją,
- temperatura pracy :
 - minimalna - nie wyższa niż -30°C ,
 - maksymalna - nie niższa niż $+55^{\circ}\text{C}$.

Dobór sterownika

- napięcie zasilania i obwodów sygnalizacyjnych 42V lub 40V AC,
- 26 grup sygnalizacyjnych (7K+4T+1B+7P/R+2rezerwowe),
- 20 wejść przycisków dla pieszych i rowerzystów z zasilaniem i potwierdzeniem 24V DC lub AC,
- 1 wyjście – 14 zacisków do sterowania wyłączaniem sygnalizatorów akustycznych,
- 19 wejść pętli indukcyjnych samochodowych,
- 4 wejścia pętli indukcyjnych tramwajowych,
- wbudowany system detekcji rowerzystów, do współpracy z 10 detektorami, dla detekcji rowerzystów w 10 strefach + 10 detektorów z obiektywami i obudowami,
- obsługa detektora dalekiego zasięgu VDV,
- obsługa 7 kamer IP do monitoringu,
- przystosowany do włączenia do miejskiej sieci teleinformatycznej poprzez istniejące przyłącze,
- wbudowany panel policyjny,
- wbudowany ściemniacz (do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych),
- zaprogramowany,
- zaprogramowanie i uruchomienie systemu wideodetekcji,
- przygotowanie do włączenia do CSR Górecka.

Sygnalizatory –

Wymagania techniczne dla sygnalizatorów świetlnych:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole mocowane na opaski; 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 śrubowe, 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 promieniowanie UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- temperatura pracy od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
- wkład diodowy o poborze mocy $<15\text{W}$:
 - napięcie zasilania 42V lub 40V z funkcją przyciemniania,
 - równomierność luminancji $L_{\text{max}}/L_{\text{min}} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
 - klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza jak IR3,
 - stopień ochrony IP65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

Przyciski zgłoszeniowe.

Wymagania techniczne dla przycisków zgłoszeniowych dla pieszych:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015,
- możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm; w celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,

- zasilanie napięciem 24 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,
- sygnalizator akustyczny pomocniczy:
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,
 - automatycznego dostosowywania się głośności do głośności otoczenia,
- sygnalizator akustyczny podstawowy:
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,
 - automatycznego dostosowywania się głośności do głośności otoczenia (programowanie parametrów automatycznej regulacji),
- każdy przycisk połączyć z osobnym wejściem w sterowniku,
- kolor obudowy przycisku: żółty,
- kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika): czarny,
- długość przewodu głośnika: 4 m,
- gwarancja: nie krótsza niż 3 lata.

Wymagania dla sygnałów akustycznych podstawowych na przejściach:

- krótko czasowe, okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną i czasie trwania 20ms,
- o częstotliwości podstawowej 880Hz na przejściach przez jezdnię (przy przejściach z pasami dzielącymi, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia – 550Hz przejście przez drugą jezdnię) oraz 1580 przez torowisko,
- sygnał powtarzany co 200ms dla światła zielonego ciągle i 100ms dla światła zielonego pulsujące,
- wymaga się, aby poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego,
- w żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB – należy stosować sygnalizatory adaptacyjne,
- sygnały dźwiękowe podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych co najmniej na 2,2m nad powierzchnią drogi,
- sygnał dźwiękowy podstawowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.

Wymagania dla sygnałów akustycznych pomocniczych:

- okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną i czasie trwania 20ms,
- o częstotliwości podstawowej 880 Hz przez jezdnię (przy przejściach z pasami dzielącymi, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia – 550Hz przejście przez drugą jezdnię) oraz 1580 przez torowisko,
- czas powtarzania 1s,
- słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku,
- sygnał dźwiękowy pomocniczy powinien być nadawany z przycisku.
- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) z późniejszymi zmianami,
- możliwość montażu na dowolnych średnicach masztów (od 108 mm do 250 mm), dopuszcza się montaż za pomocą elastycznego adaptera,
- potwierdzenie optyczne LED z czerwonym tekstem CZEKAJ (napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
- sygnalizator akustyczny pomocniczy z funkcją:
 - blokowania sygnału,
 - nastawa częstotliwości sygnału,
 - nastawa okresu repetycji sygnału,
 - nastawa głośności,
 - zalecana automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia,
 - akustyczne potwierdzenie zgłoszenia,
 - zalecana możliwość nadawania sygnału głosowego o nieczynnej sygnalizacji,

- jeżeli moduł przycisku i sygnalizatora akustycznego pomocniczego podłączony jest do wyjścia zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym wypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności tak, jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,
- jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym pomocniczym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemniania sygnalizatorów świetlnych,
- każdy przycisk musi być połączony z osobnym wyjściem w sterowniku,
- kolor obudowy żółty,
- gwarancja minimum 3 lata.

Detektory dalekiego zasięgu VDV

Podstawowe parametry techniczne odbiornika:

- temperatura pracy: od -20°C do +60°C,
- stopień ochrony obudowy: IP 65,
- zasilanie 12V DC,
- zakres częstotliwości 440-490MHz FM.

Konstrukcje wsporcze.

Konstrukcje wsporcze (maszty, słupy z wysięgnikami, bramownice) 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 wentylację grawitacyjną wewnątrz słupa,
- pokrywy wnęk kablowych w masztach i słupach wysięgnikowych: bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną wewnątrz słupa;
- zabezpieczenie antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, zgodna z aktualną normą PN-EN-ISO 1461 (grubość powłoki min. 80µm); ponadto pomalować emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowanych; na kolor RAL 7042 – kolor należy potwierdzić u Inwestora.

Bramownice

Bramy winny być wykonane z rur stalowych. Słupy bramowe posadzić na fundamencie według opisu i wskazań producenta konstrukcji bramowych. Przyjmuje się wysokość bramy 6,15m od powierzchni poziomu terenu.

Słupy wysięgnikowe

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

Słupy z wysięgnikami mocować na fundamentach wg wskazań producenta.

Maszty

Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm (nie dotyczy to masztów o wysokości większej niż 3,50 m),

Przyjęto wysokości masztów prostych:

- 3,5m dla sygnalizatorów pieszo-rowerowych oraz dla pojazdów,
- 5,0m dla kamer wideodetekcji i monitoringu.

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.

Jakikolwiek 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 jednoznaczyniowej.
- 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 dźwignicowych.

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 ubitego żwiru.

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 ± 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 trwale 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 Świetlnej przy montażu urządzeń sygnalizacji świetlnych 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 większa 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 (Rw=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 utwierdzenia; 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 wypadły 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 listew zaciskowych

W słupach (HY) listwy zaciskowe należy montować w środkowej wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu przy użyciu śrub.

Do zacisków, w które wyposażone są listwy, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących ze słupa oraz wszystkie przewody odchodzące od sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach.

5.7. Montaż pokrywy listew

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

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

5.8. 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 mm².

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.

5.9. Układanie kabli

W obrębie skrzyżowania połączenia kablowe 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 dwa rodzaje studzienek: pojedyncze (pokrywa 50x50) typu SK-1 oraz podwójne (100 x 50) typu SRK. Podejścia do poszczególnych słupów z sygnalizatorami wykonane będą w rurach PE 75.

Połączenia kablowe między sterownikiem a listwą zaciskową we wnęce słupa wykonać należy kablami sterowniczymi typu YKSY Nx1,5mm² o liczbie żył „N” zależnej od ilości elementów sygnalizacji na danej konstrukcji wsporczej. Połączenie listwy zaciskowej z sygnalizatorem wykonywać kabelkami typu YDYżo o ilości żył zależnej od typu sygnalizatora:

- - 3 komorowy: 5 żył,
- - 2 komorowy: 4 żyły,
- - przyciski z sygn. akustyczną: 7 żył (liczbę żył skorygować w zależności od producenta przycisku)
- - zasadnicze sygnalizatory akustyczne: 2 żyły.

Projekt przewiduje doprowadzenie oddzielnych kabli do każdej pętli indukcyjnej, kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm² (połączony z pętlą w studzience za pomocą mufy termokurczliwej).

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 telekomunikacyjne studzienki kablowe typ SK-1 i SKR-1 i SKR-2 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)

Kanalizacje kablową sygnalizacji ruchu drogowego wykonywać stosując rury na przykład DVR 110 .
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
- zasilanie dla każdej kamery
- wizyjny do każdej kamery

W słupie sygnalizacyjnym od listwy zaciskowej we wnęce słupa prowadzić kable do każdej kolumny sygnalizacyjnej oddzielnie.

Z odpowiednich zacisków na listwach zaciskowych słupów wyprowadzić przewody YDY 5x1,5 mm². Przewody te wprowadzić do latarni sygnalizacyjnych i kamer i podłączyć pod ich kostki zaciskowe.

W miarę możliwości kable sygnalizacyjne prowadzić do samych kostek(listew zaciskowych) kolumn sygnalizacyjnych.

Kabli wizyjnych nie wolno przerywać, lecz prowadzić je bezpośrednio do kamer.

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.

Obecnie, na skrzyżowaniu jest sygnalizacja świetlna z urządzeniami zasilanymi napięciem 230VAC. Sygnalizacja obejmuje wyłączenie przejście dla pieszych. Sterownik sygnalizacji zasilany jest z sieci elektroenergetycznej Enea Operator Sp. z o. o. i rozliczany w sposób ryczałtowy.

Sterownik, sygnalizatory, konstrukcje wsporcze, wszystkie urządzenia sygnalizacyjne i zgłoszeniowe oraz okablowanie należy zdemontować i przekazać do dyspozycji właściciela – ZDM Poznań.

Zasilanie sygnalizacji pozostanie bez zmian. Zmieni się sposób rozliczania za energię elektryczną z ryczałtowego na licznikowy. Wystąpiono już o zmianę warunków rozliczania i zasilania. Enea Operator Sp. z o. o. zaprojektuje i pobuduje złącze kablowo-pomiarowe, z którego zasilany będzie sterownik sygnalizacji. Do zasilania wykorzystana zostanie istniejąca linia kablowa.

Układ sieci zasilającej TN-C. Układ sieci odbiorczej TN-C-S. Punkt rozdziału przewodu PEN należy wykonać w sterowniku. Szafę sterownika należy uziemić za pomocą trzech ocynkowanych prętów stalowych o średnicy Ø20mm i długości 9m każdy, pograżonych pionowo w ziemi w odległości co 10m. Pręty połączyć bednarką ocynkowaną 25x4 i połączyć z punktem rozdziału PEN na PE i N. Rezystancja uziemienia musi wynosić mniej jak 5Ω.

Kable łączące sterownik z urządzeniami sygnalizacyjnymi należy układać w kanalizacji kablowej.

Kanalizację w trawnikach i chodnikach należy wykonać rurami dwuściennymi (warstwa zewnętrzna karbowana, warstwa wewnętrzna gładka), polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) przeznaczonymi do układania kanalizacji kablowej w ziemi o odporności na ściskanie klasy min. 450N. Pod jezdniami i torowiskiem należy układać rury grubościenne przeznaczone do układania pod jezdniami o odporności na ściskanie klasy min. 750N. Rurociąg kablowy należy układać na głębokości 0,8m w obsypce z piasku po min.

10cm z każdej strony. Pod jezdniami kanalizację należy układać na głębokości nie mniej jak 1,0m. Pod torowiskiem tramwajowym kanalizację kablową należy układać na głębokości 1,5m mierzonej od górnej krawędzi główki szyny do górnej krawędzi rury. Następnie na wysokości 25-35cm od górnej powierzchni rur należy rozwinąć niebieską folię ostrzegawczą perforowaną o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,5mm i przysypać przesianym gruntem rodzimym.

Między studniami (zlokalizowanymi na załomach trasy i w miejscach rozgałęzień kanalizacji) należy stosować rury o średnicy $\varnothing 110$. Kanalizację należy wykonać jako wielootworową zgodnie z planami sytuacyjnymi. Końcowe odcinki kanalizacji od studni do konstrukcji wsporczej należy wykonać pojedynczą rurą giętką o średnicy $\varnothing 75$. Rurę należy wprowadzić do konstrukcji wsporczej aby była możliwość wciągnięcia kabli bezpośrednio od studni do słupa.

Zastosowano następujące rodzaje studni:

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

Pokrywy studni powinny być zaopatrzone w metalowe wywietrzniki i napis Miasto Poznań.

Dno studni kablowej winno znajdować się minimum 20cm poniżej dolnej krawędzi rury wprowadzanej do studni (w celu uniknięcia zalewania rur wodą napływającą do studni).

Połączenia kablowe należy wykonać bezpośrednio między sterownikiem a sygnalizatorami kablami sterowniczymi typu YKSYżo Nx1,5mm² gdzie N oznacza liczbę żył zależną od rodzaju podłączanego sygnalizatora:

- 4-komorowy: 7 żył,
- 3-komorowy: 5 żył,
- 2-komorowy: 4 żyły,
- 1-komorowy: 3 żyły,
- przycisk z sygnalizacją akustyczną: 7 żył,

Kable należy podłączać bezpośrednio w sygnalizatorze, detektorze rowerowym i kamerze (nie stosować elementów łączących we wnęce słupowej). Kable do przycisków zgłoszeniowych łączyć poprzez listwy we wnękach słupowych.

Do każdej pętli indukcyjnej należy doprowadzić odrębny kabel typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm połączony z pętlą w studzience za pomocą mufy żelowej przeznaczonej do kabli telekomunikacyjnych.

Kable do pętli indukcyjnych, kable wizyjne do kamer, kable informatyczne do detektorów rowerowych i wszystkie inne kable telekomunikacyjne należy prowadzić w osobnej rurze niż kable do sygnalizatorów w celu eliminacji zakłóceń wprowadzanych przez przewody zasilające sygnalizatory.

Do kamer monitoringu należy doprowadzić kabel typu STP 4x2x0,5mm kat. 5e zewnętrzny, który pełni rolę kabla zasilającego i transmisyjnego – zasilanie PoE 802.3af. Kabel należy prowadzić bezpośrednio pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdą z kamer przy długościach kabla nie przekraczających 100m.

Do detektorów rowerowych należy doprowadzić kabel zasilający typu XzTKMXpw 4x2x0,8mm oraz kabel transmisyjny STP 4x2x0,5mm kat. 5e zewnętrzny. Oba kable należy prowadzić bezpośrednio pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdym z detektorów przy długościach nie przekraczających 100m.

Ekran kablów STP uziemić.

Do odbiornika VDV należy doprowadzić kabel typu LiYCY 6x0,25mm².

Układ połączeń kabli do sterownika musi zapewniać:

- w przypadku przycisków dla pieszych:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlane na wszystkich przyciskach w grupie oraz dodatkowo na przyciskach dla rowerzystów na równoległym przejeździe rowerowym,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego przycisku,
- w przypadku przycisków dla rowerzystów i detekcji rowerowej:
 - na skrzyżowaniu potwierdzenie musi być wyświetlone na wszystkich przyciskach dla danej grupy rowerowej,
 - na konsoli operatorskiej – potwierdzenie tylko pobudzanego detektora.

Wszystkie typy kabli i przewodów muszą być zgodne z wymaganiami i zaleceniami producentów wybranych urządzeń sygnalizacyjnych.

Niewykorzystane żyły kabli sygnalizacyjnych oraz telekomunikacyjnych i warstwę przeciwwilgociową kabli telekomunikacyjnych podłączyć w sterowniku do szyny PE a w masztach i słupkach połączyć z zaciskiem ochronnym PE.

Ponadto wszystkie konstrukcje należy połączyć ze sterownikiem przewodem wyrównawczym typu LY 6mm² o żółto-zielonej barwie izolacji. Konstrukcje należy łączyć przelotowo po kilka konstrukcji na jednym połączeniu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm² i barwie żółto-zielonej.

Zgodnie z informacjami od Inwestora, wszystkie sterowniki sygnalizacji świetlnej są podłączone do miejskiej sieci teleinformatycznej. Istniejące połączenie zostanie wykorzystane do podłączenia nowego sterownika.

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

Konstrukcje wsporcze, na których zamocowane zostaną kamery, powinny zapewnić maksymalną sztywność. Konstrukcje te powinny gwarantować brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru.

Sygnalizatory mocować do konstrukcji wsporczych za pomocą obejm.

Kamery mocować bezpośrednio do konstrukcji wsporczej za pomocą obejm (w zależności od wymagań). W pobliżu końca wysięgnika przewód zasilający kamerę oraz przewód wizyjny wyprowadzić od spodu, poprzez otwory zabezpieczone przepustami kablowymi. Pozostawić zapas (co najmniej 0,7m + wysokość ewentualnej sztycy) przewodu na zewnątrz wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery (dokładne położenie kamery na ramieniu wysięgnika zostanie wyznaczone podczas końcowej instalacji).

Wszystkie konstrukcje wsporcze muszą być przystosowane do zawieszenia projektowanych urządzeń sygnalizacyjnych oraz znaków i tablic zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu.

Wszystkie konstrukcje muszą być przystosowane do wprowadzenia rury Ø75mm w celu wciągnięcia kabli bezpośrednio do słupa.

Konstrukcje wysokie: bramownice, słupy wysięgnikowe oraz maszty h=5,0m należy dodatkowo uziemić tak aby rezystancja uziemienia nie przekraczała wartości 30Ω. W tym celu należy zastosować 1 pręt stalowy, ocynkowany o średnicy Ø20mm pograżony pionowo w ziemi i połączony bednarką stalową, ocynkowaną 25x4mm z konstrukcją słupa. Słupy, które należy uziemić przedstawiono na planie sytuacyjnym.

Ponadto wszystkie konstrukcje należy połączyć ze sterownikiem przewodem wyrównawczym typu LY 6mm² o żółto-zielonej barwie izolacji. Konstrukcje należy łączyć przelotowo po kilka konstrukcji na jednym połączeniu.

Bramy winny być wykonane z rur stalowych. Słupy bramowe posadzić na fundamencie według opisu i wskazań producenta konstrukcji bramowych. Przyjmuje się wysokość bramy 6,15m od powierzchni poziomu terenu.

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

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 (nie dotyczy to masztów o wysokości większej niż 3,50 m),

Przyjęto wysokości masztów prostych:

- 3,5m dla sygnalizatorów pieszo-rowerowych oraz dla pojazdów,
- 5,0m dla kamer wideodetekcji i monitoringu.

Słupy mocować na fundamentach według wskazań producenta słupów.

Szafa sterownika musi być wyposażona w rozłącznik główny, ograniczniki przepięć klasy B+C, wyłącznik różnicowoprądowy 100mA, zabezpieczenie obwodu sterownika, zabezpieczenia obwodów kamer wideodetekcji oraz gniazdo serwisowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA zespolonym z wyłącznikiem nadprądowym.

Sterownik wyposażać w zasilacz 230VAC/48VDC o mocy 240W do zasilania przełączników agregujących detektory rowerów i kamery monitoringu oraz do zasilania detektorów rowerowych. Podstawowe, wymagane parametry zasilacza:

- sprawność min 94%,

- napięcie zasilania 88-264VAC,
- wbudowana aktywna funkcja PFC,
- zabezpieczenie przeciwzwarceniowe, przeciążeniowe, nadnapięciowe, termiczne,
- temperatura pracy od -25°C do +70°C.

Sterownik wyposażać w dwa przełączniki niezarządzalne PoE do agregacji kamer sieciowych IP i części detektorów rowerowych. Wymagane parametry przełączników:

- 4 porty PoE+ RJ45, 15,4W na port,
- 4 porty RJ45,
- transmisja 10/100BaseT(X) na każdym porcie
- pobór mocy max. 65W przy pełnym obciążeniu wszystkich portów PoE,
- wszystkie porty z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym do 4000VDC,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania do 3000VDC,
- ochrona przed odwrotną polaryzacją,
- zasilanie redundantne 2x 12-48VDC,
- ochrona przed przeciążeniem 5A,
- temperatura pracy od -40°C do +75°C,
- wilgotność pracy od 5% do 95%,
- metalowa obudowa.

Sterownik wyposażać w jeden przełącznik niezarządzalny do agregacji pozostałych detektorów rowerowych. Wymagane parametry przełącznika.:

- 8 portów RJ45,
- transmisja 10/100BaseT(X) na każdym porcie
- pobór mocy max. 5W,
- wszystkie porty z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym do 4000VDC,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania do 3000VDC,
- ochrona przed odwrotną polaryzacją,
- zasilanie redundantne 2x 12-48VDC,
- ochrona przed przeciążeniem,
- temperatura pracy od -40°C do +75°C,
- wilgotność pracy od 5% do 95%,
- metalowa obudowa.

Aparaty i urządzenia stosowane w szafie sterowniczej muszą mieć charakter przemysłowy i być przystosowane do pracy w temperaturach zewnętrznych.

Obudowa szafy musi posiadać podwójne ścianki i być odpowiednio wentylowana.

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Sterownik powinien być niezawodny i łatwy w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

Zastosowane rodzaje sygnalizatorów świetlnych:

- SB: 4-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla autobusów, w tym komora „czekaj”
- ST: 3-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla tramwajów, w tym z komora „czekaj”
- S-1: 3-komorowe o średnicy soczewek Ø300mm dla pojazdów,
- S-5/S-6: 2-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm dla pieszych,
- ostrzegawczy: 1-komorowe o średnicy soczewek Ø200mm z migającą sylwetką pieszego.

Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów świetlnych:

- 2,2m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów drogowych instalowanych na słupach prostych,
- 2,5m od poziomu terenu – dla sygnalizatorów tramwajowych oraz dla sygnalizatorów pieszo-rowerowych
- 5,5m od poziomu terenu – dla wszystkich sygnalizatorów instalowanych na wysięgnikach i bramownicach nad jezdnią.

Detekcja rowerzystów

Wymagania dla systemu detekcji

- System detekcji rowerzystów powinien składać się z następujących elementów:
 - modułu detektora wyposażonego w odpowiednie uchwyty do mocowania na konstrukcjach zgodnie z projektem,
 - kabla zasilającego i sygnałowego – zgodnie z zaleceniem producenta.

- Detektor musi wykrywać zarówno rowerzystów w ruchu jak i zatrzymanych.
- Wykrycie rowerzystów winno być potwierdzone poprzez wyświetlenie napisu „czekaj” na przycisku zgłoszeniowym.

Do detekcji rowerzystów należy stosować detekcję typu SafeWalk. Standardowo detektory należy montować na wysokości 3,5m. Na słupie C, D, Z gdzie pole detekcji jest oddalone od detektora, detektory należy wieszć na wysokości 5m. Wymagane parametry dla detektora:

- konfigurowalne pole detekcji do 4m x 3m (dł. x szer.) przy wysokości montażu 3,5m,
- ignorowanie małych obiektów, cieni i odbić reflektorów,
- min. 98% wykrywalności,
- detekcja obiektów stojących i będących w ruchu,
- zasilanie 12-48VDC \pm 10% / 24-30VAC \pm 10% 50/60Hz,
- pobór mocy max. 5W,
- rozdzielczość kamer min. VGA 640x480, 25fps,
- kompresja wideo MPEG-4 konfigurowalne od 1 do 4 Mbit/s,
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- temperatura pracy od -40 $^{\circ}$ C do +60 $^{\circ}$ C,
- stopień ochrony, IP68,
- odporność na uderzenia min. IK07,
- II klasa izolacji.

Detektory należy zasilac z zasilacza 48VDC umieszczonego w sterowniku kablem XzTKMXpw 4x2x0,8mm. Połączenie telekomunikacyjne należy wykonać kablem STP 4x2x0,5 kat. 5e zewnętrznym przy długościach do 100m. Ekrany kabla należy uziemić. Kable STP należy agregować na przełącznikach w sterowniku.

Na skrzyżowaniu należy zainstalować pętle indukcyjne ukośne, długie oraz krótkie dla pojazdów. Pętle indukcyjne przewidziano również do detekcji tramwajów i autobusów. Wymiary i liczba zwojów pętli wg programu sterowania sygnalizacją z uwzględnieniem wymagań producenta.

Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYd 2,5mm² układanym w warstwie jezdni na głębokości ok. 6-8cm liczonej od górnej powierzchni warstwy ścieralnej lub w torowisku tramwajowym między szynami układając po kilka warstw przewodu. Wszystkie pętle dla pojazdów należy połączyć ze sterownikiem za pomocą kabla typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm. Połączenie z przewodem LgYd należy wykonać za pomocą telekomunikacyjnych muf żelowych. Miejsce połączenia – najbliższa studzienka.

Pętle indukcyjne dla pojazdów należy wykonać poprzez nacięcie istniejącej nawierzchni asfaltowej. Pętle tramwajowe w torowisku otwartym wykonać na płycie polipropylenowej o grubości 10mm i przymocować do podkładów tramwajowych za pomocą wkrętów z kołkami rozporowymi osadzonymi w podkładach,

Dla każdej pętli należy wykonać osobne wyprowadzenie pod krawężnikiem z zastosowaniem rurki polietylenowej lub podobnej. Odległość między sąsiednimi wyprowadzeniami winna wynosić ok. 20cm. Nie wykorzystane żyły i powłokę przeciwwilgociową połączyć z szyną PE w sterowniku.

Sposób wykonania pętli musi zapewniać ich pewność działania i niezawodność. Szczegóły wykonania pętli należy dostosować do zaleceń producenta sterownika.

Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizatory akustyczne

Projekt sterownia przewiduje wspólny przycisk dla pieszych i rowerzystów. Przyciski należy mocować na wysokości 90cm mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi obudowy przycisku.

Sygnalizator akustyczny zintegrowany jest z przyciskiem dla pieszych. Sygnalizatory dla pieszych należy wyposażyć w głośniki zewnętrzne.

Przyciski dla pieszych i rowerzystów standardowe, bez dodatkowych funkcji dla niewidomych.

Detektory dalekiego zasięgu VDV

Sterownik sygnalizacji należy wyposażyć w moduł odbiornika meldunków VDV. Antena odbiornika zostanie zamontowana na najbliższym wysokim słupie sygnalizacyjnym nr 9 na wysokości ok 5m. Odbiornik należy połączyć ze sterownikiem kablem typu LIYCY 6x0,25mm².

Odbiornik musi być kompatybilny z nadajnikami stosowanymi w Poznaniu. Podstawowe parametry techniczne odbiornika:

- temperatura pracy: od -20 $^{\circ}$ C do +60 $^{\circ}$ C,
- stopień ochrony obudowy: IP 65,
- zasilanie 12V DC,
- zakres częstotliwości 440-490MHz FM.

Wymagania dla monitoringu wizyjnego

- system monitoringu powinien składać się z:
 - kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umożliwiające montaż na konstrukcjach słupowych,
 - kabla zasilającego i sygnałowego – zgodnie z zaleceniem producenta,

Na skrzyżowaniu zainstalowanych zostanie siedem stałopozycyjnych tubowych kamery sieciowych IP służących do monitoringu wlotów i wewnątrz skrzyżowania. Kamery należy montować na wysokości ok 5m na słupach prostych i wysięgnikowych. Wymagane parametry kamery:

- rozdzielczość min. 5Mpx,
- cyfrowa redukcja szumów,
- poszerzona dynamika obrazu,
- wbudowany promiennik IR o zasięgu min. 30m,
- obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP65,
- zasilanie PoE (802.3af),
- pobór mocy max 6,5W,
- temperatura pracy od -30°C do +60°C,
- czułość 0 lx przy włączonym IR.

Zasilanie do kamer należy doprowadzić poprzez kabel transmisyjny (PoE). Do kamer należy doprowadzić kabel typu STP 4x2x0,5 kat. 5e zewnętrzny, przy długościach do 100m. Ekran kabla należy uziemić. Kable STP należy agregować na przełącznikach w sterowniku.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia, transformator separacyjny w sterowniku 230/42V, sygnalizatory w II klasie izolacji.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami i zasadami BHP.

6. KONTROLA JAKOŚCI

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 obocznych 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. Próbną rozruch należy przeprowadzić w godzinach najmniejszego natężenia ruchu, najlepiej w godzinach 23⁰⁰ - 5⁰⁰. 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 i bramy 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 m³.
- montażu i ustawienia latarni, wykonania przepustów o określonej długości, podłączenia i obróbki żył kabli, oraz badania linii kablowej i skuteczności ochrony od porażen 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,
- montażu i ustawienia słupów sygnalizacyjnych z fundamentami, uziomów pionowych z prętów stalowych ze złączkami i grotem, budowa sterownika z wyposażeniem i programowaniem, montażu sygnalizatorów z wkładami LED, budowa studni kablowych z pokrywami, montaż przełącznic światłowodowych kompletnie wyposażonych, montażu muf termokurczliwych.

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. Dla przeprowadzenia odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

Dokumentację projektową wg której obiekt był zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy.

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych pomiarów linii, w tym ochrony przeciwporażeniowej,
- oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości sygnalizacji do eksploatacji,
- protokoły odbioru Robót podpisane przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności :

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie.

Cena jednostkowa powinna obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu.

- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót, podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ceny za poszczególne prace obejmują:

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego wykopem otwartym obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy przepustu kablowego wykonywanego metodą przewiertu kierowanego obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanego przepustu,
- wykonanie wykopów przyczółków,
- ustawienie urządzeń
- wykonanie przewiertu pilotażowego
- rozwiercenie i wciągnięcie rury i zabezpieczenie jej końców,
- zinwentaryzowanie wciągniętej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni podszafkowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni podszafkowej,
- wykonanie wykopu dla studni podszafkowej,
- wybudowanie studni podszafkowej,
- montaż fundamentu sterownika,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni i fundamentów,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy studni kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- przeciwwilgociowe zabezpieczenie studni,
- wytyczenie miejsca ustawienia studni kablowej,
- wykonanie wykopu,
- montaż studni kablowej,
- zasypanie wykopu,
- zinwentaryzowanie wybudowanej studni,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena budowy kanalizacji kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy projektowanej linii,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rury,

- wprowadzenie rury do studni i uszczelnienie otworu wprowadzającego rurę,
- sprawdzenie szczelności i drożności rury,
- zinventaryzowanie ułożonej rury,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu sterownika obejmuje:

- ustawienie i zamocowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie przewodów zasilających,
- podłączenie sterownika do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena montażu słupa sygnalizacji świetlnej z wysięgnikiem obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentu,
- ustawienie słupa,
- montaż wysięgnika,
- wprowadzenie rury PCW $\varnothing 50/2,2$ mm do słupa,
- zasypanie wykopu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena montażu masztu sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego,
- wprowadzenie rury PCW $\varnothing 50/2,2$ mm do fundamentu,
- zasypanie wykopu,
- ustawienie masztu w fundamencie prefabrykowanym,
- zakontrowanie i uszczelnienie masztu w rurze fundamentowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena montażu sygnalizatora na wysięgniku obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla do wysięgnika i słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora od konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni, słupie i w sterowniku.

Cena montażu sygnalizatora nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konstrukcji wsporczej sygnalizatora do wysięgnika,
- montaż sygnalizatora do konstrukcji wsporczej,
- montaż ekranu kontrastowego
- wciągnięcie kabla do słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz słupa.

Cena montażu sygnalizatora na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż konsol sygnalizatora do masztu,
- montaż sygnalizatora,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w latarni i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu przycisku pieszego na maszcie lub słupie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- montaż przycisku pieszego na maszcie lub słupie,
- wciągnięcie kabla do masztu lub słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- podłączenie kabla sygnałowego w przycisku i wewnątrz masztu lub słupa.

Cena montażu kamery videodetekcji nad jezdnią na wysięgniku słupa obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,

- montaż konstrukcji wsporczej kamery do wysięgnika,
- montaż kamery do konstrukcji wsporczej,
- wciągnięcie kabli do słupa,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- podłączenie kabli w latarni i wnęce słupa lub sterownika

Cena montażu pętli indukcyjnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie lokalizacji pętli,
- wykonanie rowka pod przewód pętli,
- instalację przewodu pętli,
- pomiar parametrów pętli,
- zalanie rowka masą uszczelniającą,
- podłączenie pętli do przewodu sygnałowego i przewodu sygnałowego w sterowniku.

Cena wciągnięcia kabla sygnałowego w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie kabla w kanalizację kablową,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- ułożenie kabla na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- założenie oznacznika na końcu kabla w sterowniku,
- podłączenie końców kabla sygnałowego we wnęce masztu lub słupa i sterownika.

Cena wciągnięcia przewodu sygnałowego do pętli indukcyjnej w kanalizacji kablową obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wciągnięcie przewodu w kanalizację kablową,
- ułożenie przewodu na wsporniku kablowym w studni kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- założenie oznaczników na końcach przewodu,
- założenie mufy na końcu przewodu do pętli,
- podłączenie końca przewodu sygnałowego do detektora w sterowniku.

Cena zaprogramowania sterownika obejmuje:

- dokładne zapoznanie się z dokumentacją projektową,
- opracowanie materiałów i zaprogramowanie sterownika,
- wykonanie dokumentacji oprogramowania sterownika.

Cena uruchomienia sygnalizacji obejmuje:

- sprawdzenie podłączenia przewodów sygnałowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń detekcyjnych,
- sprawdzenie poprawności wyświetlania świateł na sygnalizatorach,
- przeprowadzenie prób rozruchowych i sporządzenie protokołu.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy sygnalizacji świetlnej oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umownych.

Ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań i 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 nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| 8. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego 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 zestaw 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 kartograficzna (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 zarządzaniem (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 drogowych, (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 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 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;

