

D. 07.03.01. Sygnalizacja świetlna**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **„BUDOWA DROGI DOJAZDOWEJ DO WĘZŁA DROGOWEGO ”DĄBROWICA” OBWODNICY MIASTA LUBLIN W CIĄGU DROGI EKSPRESOWEJ S12, S17 I S19 (ODCINEK OD SKRZYŻOWANIA AL.SOLIDARNOŚCI Z AL.WARSZAWSKĄ DO GRANICY MIASTA)”**.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z budową sygnalizacji świetlnych drogowych akomodacyjnych na następujących skrzyżowaniach

A-B	- skrz. ulic : Warszawskiej – Sławinkowska – „łącznica Ł-6 węzła Sławin”
C	- skrz. ulic : Warszawskiej – „łącznica Ł-7 węzła Sławin”

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową nowych sygnalizacji świetlnych na przebudowywanym ciągu drogowym i w zakresie wymienionym w p. 1.2

Ilość sygnalizacji - 2 kpl.

W zakres prac wchodzi :

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterownika sygnalizacji,
- ustawienie fundamentów prefabrykowanych lub wykonanie fundamentów wysięgników (MSW) wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Inżyniera ,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla kolumn sygnalizacyjnych (maszty MS , maszt wysoki M, wysięgniki MSW) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie w obrębie skrzyżowań kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5,5) 3 –y rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) oraz 1-no otworowej z AR-50 na dojeździe od studni kablowej do krawędzi jezdni na potrzeby zasilania pętli indukcyjnych a pod jezdniami wykonanie przewiertów min. 3-ma rurami AROTA SRS 110 (lub PCV 110/5,5), ze studniami kablowymi : SKO-1g, SKO-2g z pokrywami typ. „ciężki”, (zależnie o wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej) ułożonej pod chodnikami lub zieleńcami na głębokości 0,7m oraz przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniach z jezdniami (na gł. ok. 1 m),
- ułożenie 3 rurowej kanalizacji kablowej wg zasad j.w. pomiędzy skrzyżowaniami : A-B-C oraz wzdłuż ul. Warszawskiej – na odcinku od sterownika na skrz. C do ul. Zakładowej na potrzeby koordynacji, zasilania i przyszłego monitoringu przedmiotowych sygnalizacji z Centrum Zarządzania Ruchem w mieście.
- ułożenie 1 rurowej kanalizacji kablowej wtórnej w w/w kanalizacji kablowej na potrzeby prowadzenie światłowodu 24J i wykonanej z rur RHDPE 40/2,9 z wewnętrzną warstwą poślizgową, pomiędzy sterownikami na skrz. A i C, oraz od C do ostatniej studni kablowej w rejonie ul. Zakładowej wg zasad opisanych w dokumentacji projektowej ,
- uzupełnienie projektowanego sterownika zgodnie z Dokumentacją Projektową w bezpieczniki i odgromniki,
- wykonanie zasilania przedmiotowych sygnalizacji kablami określonymi w dokumentacji projektowej wraz z ustawieniem szaf zasilająco pomiarowych (ZK-3a+P) wyposażonych wg dokumentacji projektowej,
- wykonanie kablem YKYżo 3x6 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji na skrz. A-B poprowadzonym pomiędzy szafką złączowo - pomiarową (tablicą licznikową TL-3f) a sterownikiem sygnalizacji w kanałach fundamentów,
- wykonanie kablem YKYżo 3x16 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji na skrz. C poprowadzonym pomiędzy szafką złączowo - pomiarową (tablicą licznikową TL-3f) a sterownikiem sygnalizacji w projektowanej kanalizacji kablowej i kanałach fundamentów,
- ustawienie : sterownika akomodacyjnego sygnalizacji w obudowie dużej wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową (np. MSR.) na prefabrykowanym fundamencie dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika z wykorzystaniem ramy fundamentowej

dostarczonej przez wytwórcę sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

- wciągnięcie projektowanych sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY poprowadzonych w układzie pierścieniowym, zapewniającym dwustronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MS, MSW), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,
- wciągnięcie projektowanego kabla sygnalizacyjnego YKSY 10x1,0mm² i YKSY 7x1,0mm² zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do wspólnej z projektowanymi kablami detekcyjnymi do pętli rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonego od sterownika do zacisków listwy wewnętrznej w maszcie na którym mocowany jest przycisk a dalej przewodami które zaleci producent przycisków lub kablem w który jest on wyposażony.
- wciągnięcie do kanalizacji wtórnej kabla światłowodowego jednomodowego 24J typ. Z-XOTKtd, na odcinku od sterownika na skrzyżowania A-B do sterownika na skrz. C i dalej do końca projektowanej kanalizacji kablowej w **granicach opracowania** (rejon ul. Zakładowej) wg zasad opisanych w dokumentacji projektowej, wraz z wykonaniem rozszyc i podłączeń w przełącznicach światłowodowych oraz pozostawieniem wymaganego zapasu: na końcach kabla (ostatnia studnia, przy każdym sterowniku).
- wykonanie instalacji ochronnej przeciwporażeniowej zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej,
- wykonanie nowej instalacji uziemienia poziomego:
 - taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym),
 - przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm² układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej
 w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów MS, M i MSWiB oraz Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach. Przedmiotową instalację uziemienia należy w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony dodatkowo oprócz projektowanego uziemienia przy sterowniku jeszcze uziemić w rejonie: masztu MS z syg. nr 5 na skrz. A, masztu MSW nr 13 na skrz. B oraz masztu MS z sygnał. nr 21 na skrz. C.
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodu zasilającego kamery wideo detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLYżo 3x1 mm² (PN-87/E-90056) (bezpośrednio od sterownika do każdej kamery),
- poprowadzenie we wspólnej z kablem detekcyjnym i do przycisków rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodów wizyjnych od kamer wideo detektorów ruchu do zabudowanych w sterowniku kart wideo - wykonanej przewodem X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 (wg. IEC 96-2A) (bezpośrednio od sterownika do każdej kamery)
- wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do złącza rozgałęźnego dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym np. firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne, zlokalizowanego w studni kablowej,
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
- obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
- obróbka końców kabli teletechnicznych XzTKMXpw
- obróbka końców kabli wizji X(z)WDXpek,
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych: SKO-1g, SKO-2g, fundamentów: szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych.
- montaż głowic przyziemnych tzw. głowicy przyziemnej (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) składającej się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia, zlokalizowanych we wnęce masztu MS, MSW,
- montaż sygnalizatorów diodowych LED z funkcją ściemniania na konstrukcjach wsporczych
- przygotowanie wysięgników do zamocowania kamer wideo detektorów ruchu na ryglu MSW lub na maszcie M wysokim h=9m,
- montaż kamer wideo detektorów ruchu na uprzednio zamocowanych konsolach do rygla MSW lub na maszcie M wysokim h=9m,
- ułożenie w jezdni pętli indukcyjnych wraz z wycięciem rowków i podłączeniem pętli w studni kablowej do złącza odgałęźnego telefonicznego np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne,
- montaż na skrz. A-B sterownika akomodacyjnego wyposażonego w urządzenia do koordynacji, zdalnego

sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (parametry i dodatkowe wyposażenie uzgodnić z Zamawiającym przed przetargiem w skład którego wchodzi m.in.: 2 switchy Ethernet 8-portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi z zasilaczem oraz 4 patchcordami oraz 2-a wideoserwery do transmisji obrazu z wszystkich kamer wideo detekcji wraz z zasilaczem i przełącznicę światłowodową 12J), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : pomiar natężenia ruchu na pomiar natężenia ruchu na 13 pasach, obsługę 17 grup, 13 pętli indukcyjnych, 7-u kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack (wraz z ich zasilaniem), 3 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), przygotowany do montażu kart video typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika,

- montaż na skrz. C sterownika akomodacyjnego wyposażonego w urządzenia do koordynacji, zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (parametry i dodatkowe wyposażenie uzgodnić z Zamawiającym przed przetargiem w skład którego wchodzi m.in.: 2 switchy Ethernet 8-portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi z zasilaczem oraz 4 patchcordami oraz 1-n wideoserwer do transmisji obrazu z wszystkich kamer wideo detekcji wraz z zasilaczem i przełącznicę światłowodową 12J), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : pomiar natężenia ruchu na 5 pasach, obsługę 7 grup, 5 pętli indukcyjnych, 2-ch kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack (wraz z ich zasilaniem), 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), przygotowany do montażu kart video typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika
- rozbudowa urządzeń w UM (serwerowni) oraz oprogramowania systemu nadzoru sygnalizacji MSR-SMiS pod przyszłe włączenie przedmiotowych sygnalizacji do systemu nadzoru i monitoringu ruchu w mieście,
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem **tekstowym** LED,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW, MS ,
- wykonanie połączeń sieci światłowodowej Ethernetowej pomiędzy sterownikami na skrzyżowaniach A-B i C, wraz z badaniem sieci,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową, a nie ujęte w innych branżach
- Dostawca musi skalkulować sobie w kosztach dostawy rozbudowę oprogramowania serwera systemu monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu, w związku z nowymi sygnalizacjami. Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności w zakresie przyznanym im możliwości dokonywania zmian parametrów sterownika.
- Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.
- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu.

1.4. Określenia podstawowe .

- 1.4.1. Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno - elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu zgodnie z zaprogramowanym w sterowniku programem, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych”, wyposażony w źródło światła określone w Dokumentacji Projektowej.

- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze** - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .
- 1.4.3. Maszt sygnałowy MS lub maszt M wysoki h=9 m** - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora albo kamer wideo detekcji, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym lub ustoju wylewanym na mokro w wykopie.
- 1.4.4. Maszt sygnałowy MSW, MSB** - stalowa konstrukcja wsporcza wysięgnikowa lub bramowa, służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym albo wylewanym na mokro lub przykręcona do przedmiotowego fundamentu w zależności od rodzaju konstrukcji zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.5. Fundament** – konstrukcja betonowa lub żelbetowa w zależności od Dokumentacji Projektowej lub wytwórcy konstrukcji wsporczej, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Ustuj** – rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu MS.
- 1.4.7. Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego , mogący pracować pod i nad ziemią .
- 1.4.8. Sterownik** - urządzenie techniczne, służące do sterowania sygnalizatorami wg zaprogramowanego planu pracy, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnej” i wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.9. Szafka złączowo - pomiarowy (SZP, SPP)** - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, bezpośrednio zasilający sterownik.
- 1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych .
- 1.4.11. Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo rur z PVC, z wbudowanymi prefabrykowanymi studniami kablowymi SK, betonowymi lub segmentowymi, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych, detekcji, ochronnego oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. Wykonana jako min. 3-otworowa w obrębie skrzyżowania (min. 3 otworowa pod jezdniami) oraz na odcinku kabla koordynacyjnego i monitoringu skrzyżowania oraz jednootworowa na odcinkach gdzie prowadzony jest tylko kabel do pętli indukcyjnych.
- 1.4.12. Kanalizacja wtórna** - ciąg wykonanych z połączonych z sobą jedna za drugą rur z RHDPE (z wewnętrzna warstwą poślizgową) i poprowadzonych wewnątrz rury w/w kanalizacji kablowej wykonanej j.w. na całym odcinku prowadzenia kabla światłowodowego,
- 1.4.13. Studnia kablowa SKO-1g, SKO-2g** - prefabrykowane betonowe typ. SKO-1g, SKO-2g (wyposażone w klapę typ. „ciężki”) pomieszczenie podziemne przelotowe, wielostronnie odgałęźne, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. W przypadku studni SKO-1g przyjęto że ma ona mieć min. wym. wew. 60x60x75 cm (gł.min.1,3 m) W przypadku studni SKO-2g przyjęto że zapewni ona obsługę rur na głębokości 1,3 m i ma mieć min. wym. wew. 113x80x90 cm. Studnie wyposażać w pokrywę typ. „ciężkiego”.
- 1.4.14. Głowica przyziemna** - jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu sygnalizacyjnego MS lub wysięgnikowego MSW , w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze sygnalizatory zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej poprzez konsole .
- 1.4.14. Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do konstrukcji wsporczej .
- 1.4.15. Pętla indukcyjna** - pętla wykonana z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego we wcześniej wykonanym rowku w jezdni zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej
- 1.4.16. Feeder** - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw
- 1.4.17. Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczanych urządzeń z uziomami pionowymi
- 1.4.18. Pręt uziemiający** - pręt miedziany służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.
- 1.4.19. Przewód ochronny PE** - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów, izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.
- 1.4.20. Przewody robocze** - przewody fazowe L1 (L2, L3) i powrotny N stanowiące obwód elektryczny,
- 1.4.21. Obwód elektryczny** - końcowy odcinek instalacji elektrycznej od szafy oświetlenia (lub złącza kablowo - pomiarowego) do odbiornika np. sterownik sygnalizacji, oprawa oświetlenia ulicznego, itp..
- 1.4.22. Kamera wideo detektora** – urządzenie opto-elektroniczne służące do zamiany obrazu na sygnał elektryczny. Specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającą zamocowanie na maszcie MSW na wysokości ok. 8-9 m przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wydzielenie wirtualnej strefy detekcji) tj. od 10 do 100 m od kamery karta.

Kamera ma mieć możliwość wydzielenia min. 3 stref detekcji o długości min. 5 m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni, oraz obiektów w kierunku nie zgodnym z zdefiniowanym dla każdej pętli. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy (karta video) musi mieć możliwość montażu w sterowniku sygnalizacji.

- 1.4.23. Karta video** – karta typu Rack obsługująca 1-kamerę lub 2-kamery wideo detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiającą uzyskanie z niego takich danych jak : natężenie ruchu, jego kierunek, stan widoczności. Karta połączona jest z sterownikiem sygnalizacji łączem RS 485 dodatkowo powinna posiadać wyjście LAN. Karta Video musi posiadać możliwość nadania własnego nie powtarzalnego identyfikatora IP w celu przyszłego przesłania obrazu z kamery pod wskazany adres siecią Ethernetową.
- 1.4.24. Switch** – zarządzalny przełącznik ethernetowy - urządzenia umożliwiające dwukierunkowe przesyłanie danych pomiędzy urządzeniami (tutaj sterownikami sygnalizacji, kamerami wideo detekcji) a Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście z wykorzystaniem światłowodowej sieci Ethernet. Z punktu widzenia sterowania ruchem i przyszłego monitoringu, potrzebne są w każdym sterowniku 2-wa switch'e o parametrach : blokowy o prędkości 10/100 Mbps, wyposażone w 2 portami światłowodowymi jednomodowymi i porty LAN (RJ45) w ilości i typie wg ustaleń z Zamawiającym, zasilacz oraz 4 patchcordy
- 1.4.25. Konwerter** sygnału wideo / mpeg4 (wideoserwer) – urządzenie służy do zamiany analogowego sygnału wideo na cyfrowy format MPEG 4, co umożliwia skomunikowanie kamery wideo detektora siecią ethernet z Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście. Powinien być wyposażony w 4-y (cztery) wejścia analogowe umożliwiające podłączenie 4-ch kamer i wyjście RJ45. Dokładne parametry techniczne ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do przetargu.
- 1.4.26. Przełącznica światłowodowa** - jest produktem przeznaczonym do zakończenia określonej wg ustaleń z Zamawiającym liczby włókien światłowodowych złączami światłowodowymi i dokonywanie przełączeń między torami optycznymi. Powinna ona być przystosowana do zabudowania w szafie sterownika i zapewniać obsługę min. 2 kabli światłowodowych o ilości włókien ustalonych z Zamawiającym.
- 1.4.27.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału , albo w okresie ustalonym przez Inżyniera .

2.2. Materiały do wykonania fundamentu dla masztu MSW.

2.2.1. Szalowanie ustroju masztu MS.

W z związku z zastosowaniem masztów MS przykręcanych do fundamentów prefabrykowanych nie ma

potrzeby wykonywania szalowania fundamentów. Podobnie przypadku wykonania ustrojów dla masztów MS nie ma potrzeby wykonywania szalowania bowiem zgodnie z Dokumentacją Projektową nie przewiduje się wykorzystania do ich wykonania betonu.

2.2.2. Szalowanie fundamentu wysięgnika MSW i masztu M wysokiego $h=9$ m .

Jeśli dla danej konstrukcji wsporczej rurowej M (maszt wysoki), MSW nie jest możliwe wykorzystanie typowego i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego należy wykonać fundament na placu budowy zgodnie z dołączonym projektem branży konstrukcyjnej z wykorzystaniem przewidzianego w projekcie dla każdej konstrukcji wsporczej i dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego. Typ zespołu kotwiącego oraz fundamentu dla każdego wysięgnika podano w w/w dokumentacji oraz na rys. S-01-09, natomiast wymiary fundamentów w w/w dokumentacji branży konstrukcyjnej.

Pomimo iż w projekcie branży konstrukcyjnej przy projektowaniu fundamentów oparto się na wykonanych dla branży drogowej badaniach geologicznych to przed przystąpieniem do robót zaleca się aby Wykonawca dokonał dodatkowej oceny warunków gruntowych bezpośrednio w miejscu posadowienia fundamentu oraz zlecił zlokalizowanie usytuowania fundamentów służbom geodezyjnym na podstawie planszy S-01-03.2 przy zachowaniu skrajni osi słupa wg rys. S-01-09.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z postanowieniami PN-68/B-06050

Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW i słupa $h=9$ m, można wykonać „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w projekcie branży konstrukcyjnej.

W przypadku kiedy z jakich przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inżyniera, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inżynier może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika lub masztu $h=9$ m na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji wsporczej zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji wsporczych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca powinien osadzić w/w zespół kotwiący oraz wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej w przygotowanym szalunku mocując je wstępnie do zbrojenia fundamentu uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW i M i położenie najbliższej studni kablowej proj. kanalizacji.

Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą.

Przed wylaniem betonu, Wykonawca powinien się upewnić, że wszelkie kotwy, marki, wnęki przejścia, itp. zostały prawidłowo usytuowane. Po wylaniu betonu Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia właściwego umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić w 1-nym etapie zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później jak również na. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

Tolerancje

Odchyłka pionowa na fundamentach : ± 10 mm;

2.2.3. Beton.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 .

Tablica 1 . Wymagania dla betonu B 20.

L.p.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	20
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są : cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 45, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1.

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

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Przed wykorzystaniem kruszyw do wykonania betonu należy je sprawdzić na dopuszczalną zawartość elementów organicznych która nie powinna przekroczyć parametrów określonych w normie PN-76/B-06714/12.

Kruszywo:

Stopień 50 dla betonu konstrukcyjnego.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa dla fundamentów powinna być : 63 mm dla masywów fundamentowych

Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Domieszki do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, STWIORB lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszki, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010.

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Inżyniera szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte.

2.2.4. Zbrojenie.

W przypadku wykonania fundamentów dla masztu MSW lub masztu M wysokiego $h=9$ m na mokro na placu budowy, klasa stali zbrojeniowej powinna odpowiadać polskim normom PN-841B-0326664 i PN-82/H-93215 :

- klasa AII (18G2) lub AIII (34GS) dla zbrojenia głównego
- klasy AI (St3S) dla zbrojenia pomocniczego.
- Klasy RB 500W

Rozmieszczenie zbrojenia powinno odpowiadać normie PN-84/B-03264.

Klasa stali dla zbrojenia poszczególnych elementów powinna być taka, jak określono ją w projekcie branżowym lub zgodnie z wytycznymi dostawcy konstrukcji wsporczej.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone i wyginane na zimno przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane.

Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne, jak pęknięcia, ubytki, wgniecenia lub tym podobne nie mogą być użyte.

Pręty zbrojeniowe nie mogą być spawane, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i kanalizacji kablowej..

2.3.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

2.3.2. Folia

Folię należy stosować dla osłony (oznaczenia) kabli prowadzonych w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.4. Elementy gotowe..

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane.

Do ustawienia masztów MS jak i masztu MSW lub masztu M wysokiego $h=9$ m zaleca się w miarę możliwości zastosowanie fundamentów prefabrykowanych dostarczonym przez wykonawcę konstrukcji wsporczej których typ określono w dokumentacji projektowej branżowej lub wykonanie ich na mokro na placu budowy za zgodą Inżyniera wg wytycznych zamieszczonych w projekcie branży konstrukcyjnej z wykorzystaniem przewidzianego w projekcie dla każdej konstrukcji wsporczej i dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

Do ustawienia sterownika i szafki złączowo – pomiarowej (SZP) zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane dostarczone przez producenta urządzenia lub inne betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. W tym

ostatnim przypadku montażu w/w urządzeń na fundamencie prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika i szafki złączowo – pomiarowej (SZP).

2.4.2. Kosz stalowy , element kotwiący .

Do ustawienia masztów MSW lub masztu M wysokiego $h=9$ m w fundamencie wylewanym na mokro należy użyć kosza stalowego oraz elementu kotwiącego dostarczonego przez producenta konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie zamiast kosza np. rury WIPRO lub wręcz jej nie stosowanie przez Wykonawcę po przedstawieniu własnego rozwiązania fundamentu które musi zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4.3. Rury stalowe według Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania normy PN 80/H-74219.

2.4.4. Przepusty kablowe (kanalizacja kablowa).

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wewnętrzne ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 90 mm w obrębie skrzyżowania i 50 mm na odcinkach prowadzenia kabla detekcyjnego do pętli indukcyjnych. W dokumentacji przyjęto na całej długości kanalizacji jedną średnicę rury wynoszącą 110 mm, poza odcinkami pomiędzy studnią kablową w której znajduje się mufa przyłączeniowa pętli indukcyjnej a krawędzią jezdni dla których przyjęto średnicę wynoszącą min. 50 mm

Do budowy kanalizacji kablowej w obrębie skrzyżowania użyć rur AROT DVR 110/96 mm (lub PCW 110/5,5 mm) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4. Do przewiertów pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur AROT SRS 110 (lub PCW 110/5,5) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do osłony kabli teletechnicznych i energetycznych w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu AROT A 110 PS i A 160 PS spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do budowy kanałów kablowych w fundamentach oraz do ochrony kabla zasilającego na słupie zgodnie z Dokumentacją Projektową stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-81/C-89203.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.5. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej.

2.4.6. Bednarka stalowa ocynkowana .

Do wykonania połączeń z uziemieniem szpilkowym typu „GALMAR” stosować bednarkę ocynkowaną 25x4 mm wg. Dokumentacji Projektowej, która powinna spełniać wymogi PN-76/H-92325.

Takiej samej bednarki należy użyć do wykonania instalacji uziemienia poziomego.

2.4.7. Uziom

Uziemienie linii kablowych sterowniczych oraz zasilających wykonać uziomem typ. „GALMAR” .

2.4.8. Studnie kablowe

W projekcie do budowy kanalizacji kablowej użyto studnie prefabrykowane :

- betonowe - typu SKO-1g o wymiarze wewnętrznym 60x60x75 cm , wykonane zgodnie z normą KIGBT/T-NB-001/01,
- betonowe - typu SKO-2g o wymiarze wewnętrznym . 113x80x90 cm, składającej się z ramy wraz z pokrywą wykonane zgodnie z normą KIGBT/T-NB-001/01.

Zgodnie z życzeniem Zamawiającego w studniach większych od SK1 należy zastosować pokrywy typ. „ciężki”

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowania ich przez Inżyniera .

2.4.9. Kable

2.4.9.1. Kabel zasilający :

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięcio żyłowe o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył oraz rodzaj kabla powinien być zgodny z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable zasilające :

A-B – Warszawska – Sławinkowska – łącznica Ł6

- na odcinku od źródła zasilania do szafki złączowo – pomiarowym – kabel ziemny ulegający przebudowie (a wprowadzony przelotowo do projektowanego złącza) typ. YAKY 4x240 mm² .
- na odcinku od SZP do sterownika proj. kabel typ.YKYżo 3x6 mm² .

C– Warszawska – łącznica Ł7

- na odcinku od źródła zasilania do szafki złączowo – pomiarowym – istniejący kabel ziemny ulegający przecięciu, przedłużeniu i wprowadzeniu przelotowo do projektowanego złącza - typ. YAKY 4x240 mm² .
- na odcinku od SZP do sterownika proj. kabel typ.YKYżo 3x16 mm² .

Ponadto w projekcie przewidziano wykonanie dodatkowych linii związanych z :

A) zasilaniem kamer wideo detektorów ruchu poprowadzonych od sterownika do każdej kamery umieszczonej na

wysięgniku MSW lub maszcie M h=9 m wykonanych indywidualnym (bezpośrednio od sterownika do kamery) kablami YLYżo 3x1 mm² (PN-87/E-90056)

Kable należy składować na bębnach w miejscu pokrytym dachem, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Kable zasilający powinny spełniać wymagania : PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 i PN-87/E-90056.

2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne .

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,5 mm² w izolacji polwinitowej. Liczba żył w poszczególnych kablach dla każdego ze skrzyżowań powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable :

do połączenia sterownika z głowicą przyziemną (listwą wewnętrzną) - YKSY 30x1,5 mm²,

do połączenia głowicy przyziemnej z latarniami sygnalizacyjnymi mocowanymi :

- na masztach wysięg. MSW / z boku jak i nad jezdnią / - YKSYżo 7x1,5mm².
- na masztach MS - LY- 1.5 mm² lub YKSYżo 7x1,5mm²,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast przewody wymagania PN-E-90500-3, PN-E-90500-7

2.4.9.3. Kable detekcji .

Do obsługi pętli indukcyjnych należy stosować kable teletechniczne 2-parowe oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 0,8 mm² w izolacji z polietylenu piankowego.

Do połączenia sterownika z pętlą indukcyjną (feeder) - XzTKMXpw 5x2x0,8.

Do podłączenia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,0 mm² w izolacji polwinitowej.:

Do połączenia sterownika z przyciskami zgłoszeniowymi - YKSY 10x1,0 mm²,
YKSY 7x1,0 mm²

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable detekcyjno – zasilające do przycisków powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400 .

Kable telekomunikacyjne XzTKMXpw dla włączenia pętli indukcyjnych powinny spełniać wymagania WT-95/K-458/02

Do przesyłu obrazu z kamery wideo detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack, należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane, 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma AI/PETP/AI oraz oplot z drutów CuSn i powłocę zewnętrznej z PE oraz średnicy 7,6 mm..

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 .

Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC 96-2A

2.4.9.4. Kabel transmisji danych dla koordynacji (oraz przyszłego monitoringu sygnalizacji)

Do połączenia sterowników objętych koordynacją i przesyłania między nimi informacji zaleca się stosowanie kabla światłowodowego. **Z uwagi na trwający proces wdrażania przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem parametry łącz (w tym typ światłowodu) oraz kompatybilności sterownika z systemem Wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej oraz pozyskać dodatkowe informacje w tym zakresie przed złożeniem oferty w postępowaniu przetargowym**

W dokumentacji wstępnie zaproponowano światłowód jednomodowy 24J typ. Z-XOTKtd pracujący w II i III oknie, całkowicie dielektryczny o tłumienności optycznej w II oknie nie przekraczającej 0,4 dB/km i w III oknie 0,25 dB/km (jest to kabel z ośrodkiem tubowym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego w powłocę polietylenowej) lub o nie gorszych parametrach . **Ostateczny typ światłowodu ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu.**

Kabel należy wciągnąć do kanalizacji wtórnej, na odcinku od sterownika na skrzyżowania A-B do sterownika na skrz. C i dalej do końca projektowanej kanalizacji kablowej **w granicach opracowania** (rejon ul. Zakładowej) wg zasad opisanych w dokumentacji projektowej, wraz z wykonaniem rozszyc i podłączeń w przełącznicach światłowodowych oraz pozostawieniem wymaganego zapasu : na końcach kabla (ostatnia studnia, przy każdym sterowniku.

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable światłowodowe powinny spełniać wymagania ZN-TF-11:2001; ZN-EK-103

2.4.9.5. Pętla indukcyjna .

Do wykonania pętli indukcyjnych należy stosować przewody energetyczne w powłoce silikonowej, odporne na wysoką temperaturę i przekroju zgodnym z dokumentacją projektową, przy czym przed wykonaniem pętli rodzaj przewodu należy skonsultować z konstruktorem sterownika

Do wykonania pętli indukcyjnej - Lgs 300/500 - 1,5 do 2,5 mm² w izolacji silikonowej

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Przewód energetyczny do wykonania pętli indukcyjnych powinien spełniać wymogi normy PN-E-90550-3:2001, ZN-FKZ-016:1996, DIN VDE 0250 .

2.4.9.6. Kabel ochrony przeciwporażeniowej.

Ochrony przeciwporażeniowej – wykonać jako wspólną z instalacją uziemiania. W tym celu zacisk PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm², a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm² z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu .

Od zacisków PE głowicy przyziemnej do zaciskami PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MS, MSW i M :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)] lub wydzieloną żyłą w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² ,
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysokim M lub bramowym MSB ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² zasilającym latarnie.

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w sterowniku.

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie Sterownika wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w Sterowniku

2.4.9.7. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni kablowej SK w puszcze hermetycznej. Do podłączenia można zastosować zestaw złożony np. z : mufy kablowej Firmy 3M i złączek typ. Scotchlock U1R 0,6 – 0,9, wypełnionej żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882, lub wykorzystać do tego celu mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym np. Raychem GelBox 06/1kV lub inne o parametrach nie gorszych niż podane w projekcie .

2.4.9.8. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

Należy zastosować przyciski sensorowe (bezstykowe) w obudowie polikarbonowej w kolorze żółtym, z tworzywa odpornego na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., a ponadto zachowującej swoje właściwości w temp. od -40°C do +60°C. Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.

Obudowa (podstawa) przycisku powinna być dostosowana do średnicy słupa MS na którym przycisk będzie zamontowany.

Wyświetlanie sygnału powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

Ponadto na słupkach z przyciskami dla pieszych należy umieścić tabliczki informacyjne o treści : „Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”.

Podane wyżej warunki spełniają np. przyciski sensorowe z potwierdzeniem tekstowym na LED, o niskonapięciowym zasilaniu i potwierdzeniu np. Typ IIIa sensor 24 V lub inne o nie gorszych parametrach technicznych od podanych jako przykład.

2.4.9.9. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne montowane wewnątrz latarni sygnalizacyjnych dla pieszych, zasilane napięciem 220 V, o częstotliwości 50 Hz, temperaturze pracy od -40°C do + 60°C i ochronie IP 53. Sygnalizatory zasilane byłyby z sygnału zielonego dla pieszych. Należy zastosować sygnalizatory akustyczne, które w razie potrzeby umożliwiają zwiększenie membrany głośnika poprzez ich przykręcenie od wewnątrz do obudowy latarni (cała latarnia będzie pracowała jak głośnik).

Ponadto sygnalizatory powinny umożliwiać sterowanie czasem ich pracy (ograniczanie czasu pracy w stosunku do czasu pracy sygnalizacji) poprzez dodatkowy moduł wykonawczy zabudowany w sterowniku.

2.4.9.10. Źródła światła

W sygnalizatorach jako źródło światła zastosowano energooszczędne wkłady diodowe LumiLeds (LED III generacji) z funkcją ściemniania, z bezbarwną soczewką zewnętrzną np. firmy *swarco FUTURIT* lub innej firmy o nie

gorszych parametrach niż podane jako przykład.

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

2.4.9.11. Sygnalizatory (kolumny sygnalizacyjne) .

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa , sygnalizator może składać się z 1 do 4 wyjątkowo 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności sygnałów powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać :

- Ustawienia jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- Połączenie kilku komór w zestaw.

Ponadto zaleca się aby w komorach sygnału czerwonego były stosowane wkłady diodowe LED lub istniała możliwość zastosowania 2-ch żarówek albo żarówki dwuwłóknowej.

Soczewki w sygnalizatorach powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony.

Daszki powinny mieć długość co najmniej 200 mm.

Sygnalizatory powinny być umiejscowione zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi zawartymi w Instrukcji dla sygnalizacji drogowej.

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi LumiLeds (LED II generacji), z funkcją ściemniania, z bezbarwną soczewką zewnętrzną np. firmy *swarco FUTURIT* lub innej firmy o nie gorszych parametrach niż podane jako przykład .

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów :

- dla wymienionych w poniższej tabeli grup kołowych z boku jezdni - kompletny syg. ogólny lub kierunkowy 3x300 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany :
 - w przypadku sygnału S2 - jednopunktowo poprzez konsolę stalową podwójną wspólnie z sygnalizatorem kierunkowym dopuszczonego kierunku ruchu ,
 - w przypadku samodzielnego występowania - dwupunktowo poprzez konsolę pojedynczą,
 do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą (oznaczenie sygnalizatora 3.300-LED lub 3.300-P-LED),
- dla grupy kołowej na wlocie ul. Sławinkowska, na wlocie ul. Warszawska oraz na wlocie „łącznicy Ł6” (po prawej stronie), z boku jezdni - kompletny sygnalizator dopuszczonego kierunku ruchu 1x200 z wkładką LED, mocowanie jednopunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową podwójną wspólnie z sygnalizatorem ogólnym (oznaczenie 1.200-Pr-LED),
- dla grupy kołowej przed przejściem dla pieszych przez „łącznicę Ł6” - z boku jezdni, kompletny sygnalizator ostrzegawczy z sylwetką pieszego 1x300 z wkładką LED, mocowanie jednopunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową podwójną wspólnie z sygnalizatorem ogólnym (oznaczenie 1.300-Sylwetka-LED),
- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny lub kierunkowy 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody) , mocowanie do rygła wysięgnika poprzez zawiesie wysięgnikowe dostarczone wraz z latarnią (oznaczenie 3.300-LED lub 3.300-„wskazany kierunek”-LED)
- dla grup pieszych - kompletny syg. dla pieszych 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany dwupunktowo do masztu MS lub MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 2.200-PP-LED)

NR GRUPY NA SKRZ. A	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSWB - bok	MSWB - góra
K1	3.300-LED	X		X
K2	3.300-L-LED			X
W3	1.200-Pr-LED	X		
K4	3.300-W-LED			X
K5	3.300-LED	X		X
W6	1.200-Pr-LED	X		
P7	2.200-PP-LED	X	X	
P8	2.200-PP-LED	X		

NR GRUPY NA SKRZ. B	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSWB - bok	MSWB - góra
K11	3.300-LED	X		X
K12	3.300-L-LED			X

K13	3.300-W-LED			X
K14	3.300-LED	X		X
W15	1.200-Pr-LED	X		
P17	2.200-PP-LED	X		
P18	2.200-PP-LED	X		
O19	1.300-Sylwetka-LED	X		

NR GRUPY NA SKRZ. C	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSWB - bok	MSWB - góra
K21	3.300-W-LED	X		
K22	3.300-L-LED			X
K23	3.300-W-LED			X
K24	3.300-P-LED	X		
P25	2.200-PP-LED	X		
P26	2.200-PP-LED	X		
P27	2.200-PP-LED	X		

2.4.10. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny być wyposażone w energooszczędne wkłady diodowe LumiLeds (LED II generacji), z funkcją ściemniania, z bezbarwną soczewką a ponadto powinny spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej".

Pod względem fotometrycznym powinny odpowiadać parametrom podanym w normie PN-EN 12368

Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

- pod względem elektrycznym sygnalizatory powinny spełniać co najmniej wymagania normy PN-E/05032,
- EMC powinno być zgodne z EN 50293 kl. B,
- sygnalizatory powinny być sprawne w zakresie temperatur od -40 do +60 °C zgodnie z PN-EN 12368 kl. A,B,C,
- klasa ochrony - SK II,
- wejście IP 65 zgodne z EN 60529,
- odporność soczewki na uderzenia – klasa IR3 zgodnie z EN 60598 ,
- odporność na penetrację wody i pyłów o stopniu IP54.

2.4.11. Ekrany kontrastowe

W przypadku latarni mocowanych nad jezdnią stosować ekrany kontrastowe prostokątne perforowane o wymiarach zewnętrznych 650x1400 mm zgodnych z "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej" i przystosowanych do użytych latarni.

2.4.12. Kamera video detektora.

Dobór kamery video detekcji pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranego do wykorzystania systemu video detekcji .

Powinna być to jednak kamera spełniająca co najmniej niżej podane warunki .

Powinna być to specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie stalowej : szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającą zamocowanie na maszcie wysięgnika na wysokości ok. 8,0-9,0 m a na maszcie wolnostojącym również na wysokości ok. 9 m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrójenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wydzielenie wirtualnej strefy detekcji wynoszącej 50-70 m) w zakresie od 3 do 100 m od kamery. Kamera ma mieć możliwość wydzielenia przynajmniej 3 stref detekcji o długości min. 5 - 8m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni, oraz pojazdów poruszających się w kierunku nie zgodnym z zadeklarowanym na każdej pętli. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy (karta video) musi mieć możliwość montażu w szafce sterownika.

Przewiduje się zastosowanie kamer o pionowym kącie widzenia 55°.

2.4.13. Karta video.

Dobór karty video typ. Rack pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranych kamer video detektorów.

Powinna być to jednak karta spełniająca co najmniej niżej podane warunki .

Karta typu Rack obsługująca kamerę video detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiającą uzyskanie z niego takich danych jak : prędkość poruszającego się obiektu, jego kierunek, stan widoczności. Karta połączona jest z sterownikiem łączem RS 485. Karta Video musi posiada możliwość nadania własnego nie powtarzalnego identyfikatora IP i mieć wyjście LAN umożliwiające jej podłączenie w miarę potrzeb do Switcha.

W projekcie przewidziano zastosowanie łącznie 8 kart obsługujących 8 kamer systemu video detekcji , a dokładnie :

na skrz. A-B - 7 kart analizujących obraz i obsługujących 7 kamer systemu wideo detekcji, na skrz. C - 2 kart analizujących obraz i obsługujących 2 kamery systemu wideo detekcji (np. karty typ. Autoscope RackVision do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych) lub inne o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych niż wskazane w przykładzie i zapewniające współpracę z przyjętymi przez Wykonawcę kamerami wideo detekcji.

2.4.14. Kamera monitoringu ruchu.

Nie występuje na skrzyżowaniu zgodnie z ustaleniami na spotkaniu w czerwcu 2009 z Zamawiającym. Monitoring nie jest objęty niniejszym opracowaniem. Sterowniki należy jedynie wyposażyć w wideo serwery do przesyłania obrazu z kamer wideo detekcji.

2.4.15. Konstrukcje wsporcze .

2.4.15.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze zamówić o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i STWIORB.

Konstrukcje powinny spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Inżyniera powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)
- Zawieszenie sygnalizatorów nad ziemią zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- zawieszenia kamer wideo detekcji ruchu należy w pierwszej kolejności dokonać zgodnie z zaleceniami producenta a następnie zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym elementem kotwiącym fundamentu (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania) wg wzoru stosowanego w mieście oraz projektu branży konstrukcyjnej,
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu.
- dla sygnalizatorów mocowanych z boku jezdni zastosować dostępne na rynku maszty MS aluminiowe,
- dla sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią zastosować dostępne na rynku stalowe, konstrukcje wysięgnikowe MSW, typowe, rurowe, z ramieniem wygiętym łukowo, mocowane przy pomocy śrub do fundamentów prefabrykowanych lub wykonanych na placu budowy z kołnierzem połączeniowym pomiędzy słupem a ryglem wysięgnika umożliwiającym jego obrót po ustawieniu fundamentu wg. wzoru stosowanego w mieście,
- w przypadku masztu M wysokiego $h=9$ m pod kamerę wideo detektora zastosować dostępną na rynku stalową, konstrukcję wsporczą np. oświetleniową, typową, rurową, mocowaną przy pomocy śrub do fundamentu prefabrykowanego lub wykonanego na placu budowy,
- W swojej dolnej części powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą ,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki i maszt wysoki $h=9$ m muszą posiadać podwójną powłoką ochronną aluminiowo – cynkowaną (od zewnątrz i wewnątrz), dodatkowo co najmniej od zewnątrz pokrytą dwoma warstwami lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych. W miarę możliwości należy zastosować typowe konstrukcje o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219.
- Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Konstrukcje wsporcze powinny być wyposażone w : listwy wewnętrzne umożliwiające rozszycie :

- wewnętrzną listwę przyłączeniową składającą się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm^2 ,
 - 2 zaciski ochronne PE umożliwiające podłączenie przewodu ochronnego do 10 mm^2 , oraz bednarki,
- Wnęką w której jest listwa (głowica przyziemna) powinna być zabezpieczona pokrywą wodoszczelną.

2.4.15.2. Maszty sygnałowe MS .

Zastosować maszty MS aluminiowe anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny (szary) z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym (wg normy EN-40) podstawy słupa (do wysokości 350 mm od poziomu fundamentu) poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym, przykręcane przy pomocy 4-ch śrub do fundamentu prefabrykowanego.

W przypadku zastosowania za zgodą Zamawiającego masztów wkopywanych w grunt oprócz w/w części masztu zlokalizowanej nad ziemią dodatkowemu zabezpieczeniu podlega część masztu osadzona bezpośrednio w gruncie o dł. czynnej 800 mm.

Zastosować z uwagi na dwupunktowe mocowanie masztu o wysokości min. $h= 3,55\text{m}$ nad poziom terenu a wnękę słupa wyposażyć w listwę rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w 48 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski śrubowe uziemienia.

W projekcie zaproponowane maszty MS przykręcane do fundamentów prefabrykowanych np. typ. SAL SYG 3,55 (firmy ROSA lub MARPOL) lub innej firmy ale o parametrach technicznych porównywalnych lub lepszych niż podane

o śr. rury u podstawy 120 mm, ewentualnie po uzyskaniu zgody Zamawiającego wkopywane do ziemi, wykonane przez wytwórcę na bazie masztów np. SAL-4 dz (wg katalogu firmy ROSA lub MARPOL) lub innego masztu innej firmy o porównywalnych parametrach technicznych .

2.4.15.3. Maszt wysięgnikowy MSW

Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW zakupić zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w dokumentacji projektowej i STWIORB.

Maszt powinien spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Inżyniera powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100)
- Zawieszenie sygnalizatorów na ziemię zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- Być dostosowany do połączenia z zastosowanym fundamentem (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania),
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu,
- W swojej dolnej części powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą ,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową .

Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe MSW typowe, rurowe, z ramieniem wygiętym łukowo, mocowanego przy pomocy śrub do fundamentu, z kołnierzem połączeniowym pomiędzy słupem a ryglem wysięgnika umożliwiającym jego obrót po ustawieniu fundamentu wg. wzoru stosowanego w mieście. Wysięgniki muszą posiadać podwójną powłokę ochronną aluminiowo – cynkowaną (od zewnątrz i wewnątrz), dodatkowo co najmniej od zewnątrz pokrytą dwoma warstwami lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych. Należy zastosować typowe konstrukcje o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej.

W projekcie do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią przyjęto następujące rodzaje masztów wysięgnikowych dostępnych na rynku i produkowanych np. przez firmę PPUH „PODKOWA” Sp. j. Warszawa : Maszt KOMA-7(A3), Maszt KOMA-9(A3), Maszt KOMA-12(A4), o skrajni pionowej 5,6m i dostosowanej do potrzeb długości wysięgnika podanej na rys. **S-01-09**, przykręcany do fundamentu wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu odpowiednio typ. F-12/3 , F-16/4 lub F-20/5, dostarczone przez producenta masztu np. firmę PPUH „PODKOWA” (szczegóły na rys. **S-01-09** i w projekcie branży konstrukcyjnej).

Można zastosować inne konstrukcje wsporcze, innych producentów wraz z elementami kotwiącymi jednak o parametrach technicznych co najmniej równoważnych lub lepszych od podanych jako przykładowe.

W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej składającej się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia i zamykaną szczelnie pokrywą.

2.4.15.4. Maszt M (wysoki, wolnostojący) h=9 m

Do mocowania kamery wideo detekcji (VD-12) ustawionej samodzielnie poza wysięgnikami zastosować dostępny na rynku stalowy maszt typowy oświetleniowy, przykręcany do fundamentu wykonanego wg projektu branży konstrukcyjnej, z podwójną powłoką ochronną aluminiowo – cynkowaną (od zewnątrz i wewnątrz), dodatkowo co najmniej od zewnątrz pokryty powinien być dwoma warstwami lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych, o długości, ok. 9 m, z wnęką umożliwiającą zabudowanie listwy rozdzielczej wewnętrznej wyposażonej w 48 par zacisków oraz posiadać 2 zaciski śrubowe uziemienia.

W projekcie zaproponowane maszt oświetleniowy np. typ. KOMA -Oś-7 (wysokość 9,2 m, bez wysięgnika) przykręcany do fundamentu wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego pod fundament typ. F-12/3 dostarczonego przez producenta masztu tj. firmę PODKOWA (szczegóły na rys. **S-01-09**).

Można zastosować inny maszt innego producenta wraz z elementem kotwiącym ale o parametrach technicznych porównywalnych lub lepszych niż podany jako przykład maszt.

2.4.15.5. Wspornik dla wideo detektorów ruchu .

Wsporniki do zamocowania wideo detektorów do rygla wysięgnika MSW powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie branży konstrukcyjnej z rury stalowej RS 60/3-4mm, o długości :

- dla konstrukcji o skrajni 5,6 m - ok. 3-3,4 m,

przygotowane : z jednej strony do śrubowo mocowanych przy pomocy strzemion (zacisków) do belki wysięgnika (lub bramy) a z drugiej do montażu kamery wideo detekcji.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz tak jak maszt wysięgnikowy MSW.

Wysięgnik powinien zapewnić jak największą stabilność zamocowanego wideo detektora ruchu na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej..

2.4.16. Konsole

Konsole powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB, i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączenia sygnalizatorów powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu MS lub MSW) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Jako element umożliwiający mocowanie dwupunktowe sygnalizatorów S1, S3 do słupa MS, wysięgnika MSW (z boku słupa) stosować konsole pojedyncze stalowe albo aluminiowe 240 mm, a w przypadku sygnalizatorów S2 (2-ch sygnalizatorów: ogólnego i strzałki warunkowej) mocowanie jednopunktowe na konsoli podwójne standardowe, wyposażone w adapter do mocowania latarni, o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu – w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy masztu

Konsole należy zamocować do masztów przy użyciu dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarni sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu.

Do mocowania sygnalizatorów na wysięgnikach MSW lub bramach MSB nad jezdnią stosować zawieszki dla latarni wiszących dostarczone przez dystrybutora kolumn sygnalizacyjnych.

Kamery wideo detekcji ruchu, mocować do słupa przy pomocy zawieszki dostarczonej wraz kamerą po uprzednim jego zamówieniu i sprecyzowaniu miejsca mocowania. Kamery wideo detekcji ruchu zamocować w miejscu określonym w Dokumentacji Projektowej mając dodatkowo na uwadze określone w dokumentacji rozlokowanie wirtualnych obszarów detekcji przypisanych każdej kamerze, w miejscu zapewniającym bezprzeszkodową obserwację na długości min. 60-70 m (obszar od 10 do 100 m przed kamerą), bezpośrednio do masztu M h=9 m lub w przypadku MSW do dodatkowych wsporników mocowanych śrubowo przy pomocy strzemion (zacisków) do belki wysięgnika.

Kamerę zamocować do wspornika przy pomocy zawieszki dostarczonej przez dostawcę kamery lub wykonanego samemu według wytycznych producenta kamery zgodnie z dokumentacją techniczną kamery.

Przy wyborze miejsca mocowania kamery należy stosować się ściśle do wytycznych producenta kamery a w szczególności do danych określających parametry optyczne układu.

2.4.17. Głowice masztów

Głowice dla masztów typu MS, MSW należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB. Głowice powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- Powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm² w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu, zaleca się zaciski 2,5 mm²,
- Powinny posiadać 2 zaciski ochronne umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm²,
- Zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- Konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów wnek w masztach MS, MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

2.4.14.1. Głowice do masztów typu MS – wewnętrzna listwa przyłączeniowa składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia - montowana we wnęce masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu.

2.4.14.2. Głowice do masztów typu MSW i wysokiego M - wewnętrzna listwa przyłączeniowa składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia - montowana we wnęce masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu.

2.4.18. Osłona głowicy.

Osłona wnek w której zabudowana jest głowica przyziemna powinna zabezpieczać ją przed przedostawaniem się tam pyłów oraz deszczu i być wykonana z blachy wyprofilowanej do średnicy masztu wysokiego M, MS lub MSW, i przykręconej 2-ma śrubami (dopuszczalne inne rozwiązanie uniemożliwiające łatwy dostęp do głowicy osobom postronnym) do masztu.

W przypadku masztów MS głowica przyziemna od góry powinna być zabezpieczona poprzez zamocowanie na maszcie denka w które powinien on być wyposażony. O ile takiego denka nie ma osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-81/C-89203 koloru szarego, o średnicy dobranej do średnicy masztu, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

2.4.19. Szafka złączowo – pomiarowy (SZP).

Zasilanie sterownika sygnalizacji świetlnej odbywać się będzie z projektowanego zestawu przyłączeniowo – pomiarowego (ZKP), wolnostojącego z fundamentem o stopniu ochrony IP-44 wykonanego z tworzywa termoutwardzalnego, lakierowanego, koloru szarego. Drzwiczki szafki wolnostojącej należy przystosować do zamknięcia wkładką z kluczem stosowanym przez dostawcę energii elektrycznej (Wkładka „MASTER-KEY”), Zestaw powinien spełniać warunek II Klasy ochronności.

Ponadto układ pomiarowy energii elektrycznej jak i system pomiarowy powinny spełniać warunki podane w pkt. 4 warunków przyłączeniowych,

Projektowany zestaw złączowo – pomiarowy wyposażony będzie :

- zabezpieczenie przedlicznikowe – wyłącznik nadmiarowo - prądowy , 3-fazowy, o wartości 20A z wyzwalaczami samoczynnymi,
- tablicę licznikową TL-3f, licznik 3-fazowy energii czynnej 5A typ. C52/5A 400/230V,
- listwę LZ

Zabezpieczenia przedlicznikowe przystosować do plombowania.

Wszystkie elementy członu zasilającego oraz urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego muszą być przystosowane do plombowania.

Od licznika do projektowanego sterownika sygnalizacji należy wyprowadzić obwód kablem : YKY 3x6 mm² w przypadku skrz. A-B, YKY 3x16 mm² w przypadku skrz. C, (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400).

Projektowaną szafkę zestawu pomiarowo – przyłączeniowego należy ustawiać : w przypadku skrz. A-B - bezpośrednio przy projektowanej szafce sterownika, w przypadku skrz. C w miejscu wcięcia się w kabel zasilający, na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta szafki. Obydwa miejsca lokalizacji zostały uzgodnione z dostawcą energii.

Szafka zestawu przyłączeniowo - pomiarowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 oraz Dokumentacji Projektowej.

Całość prac i ewentualnych zabezpieczeń w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400,. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami

2.4.20. Sterownik

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

Sterownik powinien być wyposażony co najmniej w następujące układy kontrolno – zabezpieczające :

- Nadzoru sygnału czerwonego, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- Wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- Nadzoru długości cyklu,
- Nadzoru napięcia zasilania,
- Nadzoru pracy zdalnej.

Sterownik powinien spełniać wymagania podane w dokumentacji projektowej, normie PN-91/E-05160/01 i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej.

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

Do sterowania sygnalizacją przewidziano sterownik acykliczny w pełni realizujący sterownie grupowe i umożliwiający wielokrotne otwarcie dowolnej grupy podczas trwania cyklu, którego producent oraz sam sterownik będą spełniali poniższe wymagania :

1. **Z uwagi na trwający proces wdrażania przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem parametry łącz oraz kompatybilności sterownika z systemem Wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej oraz pozyskać dodatkowe informacje w tym zakresie przed złożeniem oferty w postępowaniu przetargowym**
2. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczania ich na drogach – Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
3. Ma możliwość realizacji sterowania acyklicznego grupowego,
4. Posiada sterowanie sparametryzowane, którego modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika oraz za pomocą komputera PC. Oprogramowanie umożliwiające zaprogramowanie sterownika przez użytkownika poprzez komputer PC dostarczone będzie użytkownikowi wraz ze sterownikiem.
5. Sterownik posiada wdrożony system zdalnego monitorowania pracy z możliwością zdalnej zmiany parametrów sterowania
6. Sterownik powinien posiadać nadzór napięcia zasilania , gdzie minimalne dopuszczalne napięcie sieci zasilającej winno być programowalne przy pomocy klawiatury i wyświetlacza standardowo zbudowanych w sterownik..
7. Sterownik powinien prowadzić pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych (zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określoną wartość od wstępnie zmierzonych parametrów, powinien on podjąć działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą. (np. przechodzi w stan żółty migowy, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość poprzez system nadzoru, wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów, itp.)
8. Sterownik powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych – reakcja powinna być j.w.
9. Sterownik powinien prowadzić pomiar i rejestrację natężenia ruchu na swobodnie wybranych detektorach. w kwantach 1,5,15,30 minutowych oraz 1,2,6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Producent urządzenia w cenie sterownika dostarcza oprogramowanie pozwalające odczytać ze sterownika dane – zarówno bezpośrednio jak i poprzez system zdalnego nadzoru, oraz umożliwia prowadzenie baz danych pomiarów oraz

sporządzenie zestawień i wykresów z tych danych.

10. Wykonawca (producent sterownika) w ciągu 3 miesięcy od daty uruchomienia sygnalizacji nieodpłatnie będzie wprowadzał na wniosek Zarządzającego ruchem wszelkie zmiany w programach sterujących w sterowniku. Zmiany te wprowadzone będą w terminie 48 godz. od chwili ich sformułowania i przekazania.
 11. Producent sterownika w okresie jego użytkowania zobowiązuje się do udzielania technicznego wsparcia, tj. udostępnienia części zamiennych, napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, napraw sterownika, diagnostyki i ustalanie ewentualnej nie poprawnej pracy sterownika, wprowadzania zmian w programach sterujących, usuwania wad zauważonych w trakcie eksploatacji w tym także w oprogramowaniu systemowym sterownika. Zasady finansowania powyższych czynności zostaną ustalone odrębnym porozumieniem zawartym pomiędzy Zarządzającym a Producentem sterownika.
 12. Sterownik umożliwia przejęcie sygnału (zgłoszeń) z zestawu do wideo detekcji i będzie umożliwiał automatyczne czasowe ignorowanie sygnału z kamery która zgłosi sygnał wadliwej pracy z uwagi na widoczność oraz umożliwi automatyczne jej przywrócenie do pracy po otrzymaniu z karty obsługującej daną kamerę ponownego sygnału odwołującego poprzedni alarm.
 13. Sterownik będzie umożliwiał zabudowanie i zasilanie : na skrz. A-B - 7 kart typ. analizy obrazu obsługujących 7 kamer systemu wideo detekcji, na skrz. C - 2 kart typ. analizy obrazu obsługujących 2 kamery systemu wideo detekcji (np. karty typ. Autoscope RackVision do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych) lub o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych niż wskazane w przykładzie.
 14. Sterowniki będą miały możliwość sterowania czasem pracy sygnalizatorów akustycznych oraz będą miały zabudowany moduł umożliwiający ściemnianie świecenia latarni w godzinach nocnych.
 15. **Sterownik musi być wyposażony w Switch umożliwiający m. innymi koordynację z sterownikiem na sąsiednim skrzyżowaniu oraz z Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście poprzez łącza światłowodowe. Parametry switch'a ustalić przed przetargiem z Zamawiającym,**
 16. **Sterownik musi być wyposażony w wideo serwer umożliwiający przekazywanie obrazu z kamer wideo detekcji do Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście poprzez łącza światłowodowe (w tym w/w switch). Parametry wideo serwera ustalić przed przetargiem z Zamawiającym.**
 17. Sterowniki wyposażać w przełącznice światłowodowe 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtailami
- Zgodnie z uwagami Zamawiającego, sterownik i dostawca sterownika powinni spełnić następujące warunki :
- konstrukcja 2-procesorowa (osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterownika i nadzoru oraz 2-wa niezależnie działające od siebie toru pomiarów napięcia i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych,
 - oba mikrokomputery : sterownika i nadzoru 32-bitowe,
 - dostęp do menu na wyświetlaczach terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu kody dostępu, z 3-ma różnymi poziomami uprawnień,
 - sterownik powinien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów powinno być dostarczone razem ze sterownikiem,
 - **sterownik powinien umożliwiać realizację koordynacji z sterownikami na sąsiednich skrzyżowaniach oraz odbierać sygnał koordynacyjny z jednostki nadrzędnej (sterownika lub centrum sterowania ruchem) poprzez sieć Ethernetową światłowodową, której parametry należy ustalić z Zamawiającym.**
 - realizacja pomiarów w kwantach 1,5,15,30 minutowych oraz 1,2,6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie z pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych,
 - wbudowany moduł interfejsu z symulatorem ruchu np. Vissim firmy PTV.
 - przełączenie z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator.

UWAGA! Przed uruchomieniem sterownika należy przedłożyć Zamawiającemu zapis przebiegu symulacji .

Razem ze sterownikiem należy dostarczyć oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym) umożliwiające : ładowanie programów sygnalizacji do sterownika, odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika, programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika, zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długość sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji tzw. funkcja dynamiczne międzyzielone).

Sterowniki ponadto powinny umożliwić dołączenie ich do eksploatowanego przez Zarządcę Drogi systemu centralnego monitorowania, sterownia i pomiaru ruchu – MSR SiMS zlokalizowanego w siedzibie UM Lublin ul. Wieniawska 14. Sterowniki powinny być przystosowane do działania w sieci monitoringu i transmisji danych, sygnalizacji eksploatowanych na ciągu ul. Warszawskiej. Sieć ma charakter sieci ethernetowej, w której poszczególnym sterownikom są przypisane adresy IP. System monitoringu powinien być dostarczony przez dostawcę już istniejących sterowników w mieście.

Dodatkowo (po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym takiej potrzeby) sterowniki sygnalizacji powinny zostać wyposażone w moduł służący do gromadzenia i przetwarzania obrazu z kamer wideo detekcji oraz w jedno zintegrowane charakteryzujące się stałym adresem IP łącze transmisji danych, służące do jednoczesnego

monitorowania sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP.

Dostawca musi skalkulować sobie w kosztach dostawy zaprogramowanie serwera systemu monitorowania użytkowanego przez Zarząd Drogi w zakresie niezbędnym do realizacji funkcji centralnego monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu. Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności w zakresie przyznanym im możliwości dokonywania zmian parametrów sterownika.

Ponadto sterownik :

- **na skrz. A-B** : powinien być wyposażony w urządzenia do koordynacji, zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (ostateczne parametry łącza oraz dodatkowego wyposażenia ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na 13 pasach, obsługę : 17 grup, 13 pętli indukcyjnych, 3 pary przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe) działających w oparciu o zmianę pojemności układu i posiadających atest zgodności z przepisami i wymaganiami europejskich wytycznych dotyczących stymulatora serca .

Dodatkowo sterownik należy wyposażyć w :

- rozłącznik izolacyjny trójbiegunowy 20 A np. FR 303 20A – 1 szt.
 - wył. nadmiarowy S191B 16A - 2 szt.
 - wył. nadmiarowy S191B 6A - 7+4=11 szt
 - wyłącznik różnicowo-prądowy 3-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt.
 - wyłącznik różnicowo-prądowy 1-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt
 - ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/3 - 1 szt
 - wideoserwer 4-o kanałowy (wg parametrów określonych przez Zamawiającego) z zasilaczem - 2 szt,
 - switch (wg parametrów określonych przez Zamawiającego) z zasilaczem i 4 patchcordami - 2 szt ???
 - przełącznica światłowodowa 19” kompletna dla rozszywania min. kabla 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami - 1 kmpl.
 - **na skrz. C** : powinien być wyposażony w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (ostateczne parametry łącza oraz dodatkowego wyposażenia ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na 5 pasach, obsługę : 7 grup, 5 pętli indukcyjnych, 2 pary przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe) działających w oparciu o zmianę pojemności układu i posiadających atest zgodności z przepisami i wymaganiami europejskich wytycznych dotyczących stymulatora serca .
- Dodatkowo sterownik należy wyposażyć w :
- rozłącznik izolacyjny trójbiegunowy 20 A np. FR 303 20A – 1 szt.
 - wył. nadmiarowy S191B 16A - 2 szt.
 - wył. nadmiarowy S191B 6A - 2+3=5 szt
 - wyłącznik różnicowo-prądowy 3-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt.
 - wyłącznik różnicowo-prądowy 1-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt
 - ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/3 - 1 szt
 - wideoserwer 4-o kanałowy (wg parametrów określonych przez Zamawiającego) z zasilaczem - 1 szt,
 - switch (wg parametrów określonych przez Zamawiającego) z zasilaczem i 4 patchcordami - 2 szt ???
 - przełącznica światłowodowa 19” kompletna dla rozszywania min. kabla 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami - 1 kmpl

UWAGA ! Typ sterownika ostatecznie należy ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu

Sterownik należy ustawić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym własnym o wymiarach zgodnych z DTR-ką sterownika, a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

Dodatkowo szafkę sterownika należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 omów. Jako uziom zastosować uziom typu „GALMAR”. Połączenie uziomu z zaciskiem PE sterownika wykonać bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4.

2.4.21. Przełącznice światłowodowe.

Do wykonania odgałęzień kabla światłowodowego (zakończenia określonej liczby włókien światłowodowych złączami światłowodowymi i dokonywanie przełączeń między torami optycznymi) sterowniki należy wyposażać w przełącznice światłowodowe typowe zapewniające obsługę kabla min. typ. 12J kompletne z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami

Ponadto przełącznica powinna być przystosowana do zabudowania w szafie sterownika (19') i zapewniać obsługę min. 2 kabli światłowodowych o ilości włókien ustalonych z Zamawiającym

2.4.22. Video serwer

Video serwer służy do zamiany analogowego sygnału wideo na cyfrowy format, co umożliwia skomunikowanie kamery wideo detektora sieci ethernet Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchu w mieście.

Wideoserwery powinny spełniać następujące wymagania :

- obsługa 4 kamer (4 wejścia sygnału wideo) ,
- wbudowane 4 wyjścia przekaźnikowe
- wyjścia 10BaseT Ethernet oraz 100BaseT FastEthernet
- kompresja wideo JPEG, MJPEG
- możliwość uzyskania transferu minimum 25 klatek na sek. przy rozdzielczości 352x288 w trybie PAL i jednoczesnym transferze obrazu z 4 kamer
- obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, Telnet, NTP, DNS, DHCP
- detekcja ruchu obiektów w polu widzenia kamer, generowanie alarmów
- możliwość ograniczania przepustowości łącza wykorzystywanego przez serwer wideo w zakresie od 64kbit/sek do 2Mbit/sek.
- wbudowane 4 wejścia cyfrowe,

Wymagania ogólne dla urządzeń aktywnych transmisji światłowodowej :

- Porty Ethernet 10/100Mbit
- temperatura pracy – 40 - +75C,

2.4.23. Switch

Dobór switch'a pozostawiono Wykonawcy jednak powinien on wynikać z opracowywanego systemu zarządzania ruchem w mieście i posiadać tyle portów i ich rodzaju ile będzie koniecznych do skomunikowania urządzeń zarządzanych w ramach w/w systemu. W tej sytuacji ostateczne parametry techniczne switcha należy ustalić z Zamawiającym przed przetargiem .

Wstępnie z punktu widzenia koordynacji sygnalizacji i monitoringu urządzenia te powinny spełniać następujące warunki :

- A/ powinny być to switche przemysłowe, zarządzalne z Centrum Monitoringu,
- B/ 8 portowe każdy z wbudowanym 2 portami światłowodowymi jednomodowymi
- C/ Porty Ethernet 10/100Mbit
- D/ temperatura pracy – 40 - +75C,
- E/ mieć wbudowane konwertery światłowodowe full duplex Singlemode – odległość 40km minimum 10/100Base T(X)
- F/ posiadać na wyposażeniu zasilacz oraz 4 patchcordy,

Można zastosować np. dla sieci 100 Mb/s switch MOXA EDS-308-SS-SC-T (lub serii 305) lub inne o co najmniej nie gorszych parametrach niż podane jako przykład.

2.4.24. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego .

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

3. Sprzęt**3.1. Ogólne wymagania .**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ponadto sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

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

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem ,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej ,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m3/h
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm ,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego).
- piła do asfaltu

- młot mechaniczny,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy (dłużyca)
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów . Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ponadto Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi wzorcowe egzemplarze latarni, ekranów, konsoli, oraz przedstawić rysunki konstrukcyjne konstrukcji wsporczych oraz DTR sterownika (w przypadku zastosowania innego niż zalecony w Dokumentacji Projektowej) do akceptacji .

Dopiero po pisemnej akceptacji w/w urządzeń wykonawca może je wykorzystać do realizacji niniejszego zadania

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym projektu organizacji ruchu na czas budowy - jeśli taki nie został dołączony do przekazanej mu dokumentacji projektowej - który po zatwierdzeniu przez Inżyniera powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów MS i MSW oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Inżyniera trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej .

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- kanalizacja kablowa i kabel zasilający – **wg przedmiaru**
- oraz wytyczenie położenia (obiektów takich jak studnie SK, fundamenty dla M, MS oraz sterownika i ZKP) – **wg przedmiaru**

5.3. Wykopy pod fundamenty i kable (kanalizację kablową).

Pomimo iż w projekcie branży konstrukcyjnej przy określeniu dla każdej konstrukcji fundamentu oparto się na badaniach geologicznych z branży drogowo - mostowej, przed pracami fundamentowymi związanymi z masztami wysięgnikowym MSW i masztem M wysokim, geolog ma zbadać dno wykopu zgodnie z normami PN-74/B-04452, PN-88/B-04481.

Zlokalizowanie usytuowania fundamentów należy zlecić jednostkom geodezyjnym

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW i maszt M wysoki h=9 m zaleca się wykonanie wykopów ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW i M można wykonać : „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w dokumentacji branży konstrukcyjnej.

W przypadku kiedy nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inżyniera, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inżynier może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Wykopy dla kabli fundamentów kanalizacji kablowej oraz pod maszty MS należy wykonać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, fundamentów zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane fundamentów maszty sygnalizacyjne MS i MSW oraz maszt M wysoki $h=9m$ powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowu pod kabel fundamentów kanalizację powinien być zgodny fundamentów dokumentacją projektową, STWIORB lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą fundamentów opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Grunt nawodniony lub nienośny należy zastąpić piaskiem lub betonem do odpowiedniego poziomu.

Wszystkie wykopy mają być wolne od ziemi, wody (w tym również deszczówki) - zbierającej się podczas trwania budowy.

Zasypanie fundamentów, kabla lub kanalizacji kablowej należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń : gruzu, korzeni i materiałów organicznych. Materiał wypełniający ma być gruboziarnisty i stosowny do wymagań projektowych. Przed uzupełnieniem wykopy mają być całkowicie wolne od resztek deskowań, szkodliwych materiałów, powinny być oczyszczone.

Materiał wypełniający ma być dostosowany do wymagań:

- różne rodzaje grubości, współczynnik >5
- współczynnik piasku >35
- przepuszczalność $k >8$ m przez 24 h

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm fundamentów i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy wykonać fundamentów taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów, kabli lub kanalizacji kablowej.

Nadmiar gruntu z wykopu , pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli fundamentów kanalizacji kablowej, należy rozplanować fundamentów poblizu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWIORB lub przez Inżyniera.

5.4. Wykonanie fundamentów

5.4.1. Wykonanie fundamentu dla maszty MS wraz z ustawieniem.

W projekcie przewidziano wykorzystanie dostępnych na rynku masztów np. typ. SAL SYG 3,55 (firmy ROSA lub MARPOL) lub innych o nie gorszych parametrach przykręcanych do fundamentu typ. B-50, lub wykonanych na placu budowy z wykorzystaniem kosza zbrojeniowego Z-50 (obydwie oznaczenia wg katalogu producenta) o wymiarach 250x250x900mm z kanałem wewnętrznym dla wprowadzenia kabli.

Jeśli za przyzwoleniem Zamawiającego zostaną zastosowane maszty MS wkopywane w ziemię i wykonane przez producenta na bazie np. masztów SAL-4 dz (wg katalogu firmy ROSA lub MARPOL) lub innego masztu o porównywalnych parametrach technicznych, maszt MS należy ustawić bezpośrednio w wykopie gł. 0,80 m na płycie chodnikowej 50x50x7 cm i po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeśli maszt zlokalizowany jest w chodniku to górna część jego mocowania w ziemi nie wymaga dodatkowego utwardzenia. Natomiast w innym przypadku, wokół maszty należy wykonać umocnienie warstwą tłucznia. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm i średnicę 0,50 m, i znajdować się na głębokości 10 cm pod powierzchnią gruntu..

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera.

5.4.2. Wykonanie fundamentu dla maszty wysięgnikowego MSW i maszty wysokiego $h=9m$.

Jeśli dla danej konstrukcji wsporczej rurowej M (maszt wysoki), MSW, nie jest możliwe wykorzystanie typowego i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego należy wykonać fundament na placu budowy zgodnie z dołączonym projektem branży konstrukcyjnej z wykorzystaniem przewidzianego w projekcie dla każdej konstrukcji wsporczej i dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego.

Typ zespołu kotwiącego oraz fundamentu dla każdej konstrukcji podano w w/w dokumentacji oraz na rys. S-01-09, natomiast wymiary fundamentów w w/w dokumentacji branży konstrukcyjnej .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW i masztu $h=9m$, zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych (grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW i masztu $h=9m$, można wykonać „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w przez producenta konstrukcji wsporczej.

W przypadku kiedy z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inżyniera, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inżynier może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika lub masztu $h=9 m$ na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji wsporczej zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji wsporczych podanych w dokumentacji projektowej branży konstrukcyjnej oraz na **rys. S-01-09**.

Wykonawca powinien osadzić w/w zespół kotwiący oraz wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej w przygotowanym wykopie mocując je wstępnie do zbrojenia fundamentu uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW/ M i położenie najbliższej studni kablowej proj. kanalizacji.

Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą. Przed wylaniem betonu, Wykonawca powinien się upewnić, że wszelkie kotwy, marki, wnęki przejścia, itp. zostały prawidłowo usytuowane. Po wylaniu betonu Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia właściwego umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi z projektu branży konstrukcyjnej (najczęściej w jednym etapie).

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

W projekcie branży konstrukcyjnej podano wymiary fundamentów dla każdej z zastosowanych konstrukcji wsporczych.

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW i masztów $h=9 m$ prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowi.

Przy wykonywaniu fundamentów spełnić należy następujące warunki:

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **S-01-09**. Ponadto wykopy pod fundamenty powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z postanowieniami PN-68/B-06050
- 2) Wykopy wykonać bezpośrednio przed betonowaniem fundamentów i zabezpieczyć je przed napływem wód opadowych.. Zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu wykopu w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego.
- 3) Ustawić w wykopie siatkę zbrojenia z przymocowanym do niej zespołem kotwiącym (wg w/w przyporządkowania) dostarczoną przez producenta z tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2 \text{ cm}$ i dokładnością w planie $\pm 10 \text{ cm}$, przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”. Do kosza zbrojenia należy przymocować rurę osłonową dla wyprowadzenia kabli typ. PCW śr. min. 110 (z kolanem) wyprowadzoną poza obrys fundamentu i wyjściu na wysokości układanej kanalizacji kablowej. Usytuowanie rury w fundamencie wykonać wg planu sytuacyjnego oraz schematy kanalizacji kablowej z części elektrycznej dla : skrz. S1 na rys. **S-01-02** i **S-01-06** ;
- 4) Zmontowane deskowanie oraz **ustawienie elementu kotwiącego przed rozpoczęciem betonowania powinno być skontrolowane przez geodetę** w celu sprawdzenia czy po zamontowaniu wysięgnika na tak wykonanym

fundamencie zostaną spełnione minimalne odległości masztu od krawędzi drogi oraz dolnej krawędzi ekranu kontrastowego od powierzchni jezdni w osi najdalej odsuniętego pasa ruchu przy jednoczesnym **uwzględnieniu ugięcia belki wysięgnika** podanej przez producenta konstrukcji wsporczej. Minimalne odległości podano na rys. **S-01-09**.

- 5) Stosować : beton klasy B30 (w/c < 0,5); stal zbrojeniową A-III 34 GS i A-0 (St0S)
- 6) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament wykonany był w szalunku to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych". Następnie fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami wg. zasad opisanych poniżej.
- 7) Po okresie wiązania betonu można ustawić (zamocować) konstrukcję wsporczą na uprzednio wykonanym fundamencie przy udziale dźwigu zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.

Roboty betonowe prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w PN-88/B-06251

W przypadku fundamentów prefabrykowanych przy braku wytycznych producenta konstrukcji wsporczej należy :

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **S-01-09**. Ponadto wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z postanowieniami PN-68/B-06050
- 2) Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02,
- 3) Ustawić w wykopie fundament przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.
- 4) Przed zasypaniem należy sprawdzić położenie fundamentu : jeśli producent MSW nie określi parametrów to maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm i dokładnością posadowienia w planie ± 10 cm.
- 5) Przed zasypaniem należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych , należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych " nr 240 wydaną przez ITB w 1982 [10.2. pkt. 7] spełniające wymogi BN-78/6114-32.
- 6) Fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami wg. zasad opisanych poniżej.
- 7) Po tych czynnościach można ustawić (zamocować) wysięgnik lub bramę na uprzednio wykonanym fundamencie przy udziale dźwigu zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w STWIORB - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijkami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera..

5.4.3. Układanie betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi przedłożyć klientowi do akceptacji harmonogram transportu betonu, oraz jego wylewania.

Beton powinien być ostrożnie zagęszczany mechanicznymi wibratorami. Vibratory powinny pracować jedynie w pozycji pionowej i nie powinny być przesuwane poziomo w masie betonowej.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie prac betoniarskich w ramach 1-go etapu bez przerw.

Roboty betoniarskie należy prowadzić zgodnie z normą PN-63/B-06251 .

5.4.4. Pielęgnacja betonu.

Po ułożeniu beton musi być nawilżany łącznie przez 2 tygodnie. W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy przykryć.

5.4.5. Wykonanie fundamentu pod sterownik sygnalizacji i szafkę złączową – pomiarową

Sterownik i szafkę przyłączeniową – pomiarową należy ustawić na fundamentach prefabrykowanych dostarczonych przez producentów sterownika i szafy SZP. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej urządzenia.

Fundamenty powinny być ustawione na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku . Przed ich zasypaniem należy sprawdzić : rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni , do której przytwierdzona jest rama mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1 : 1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm

5.5. Montaż masztów typu MS

Ustawienia masztów należy dokonać ręcznie na wcześniej ustawionym fundamencie prefabrykowanym lub w wykopie, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a wnęka głowicy przyziemnej powinna być usytuowana równolegle do krawędzi drogi .

W przypadku zastosowania masztów przykręcanych - masztów MS należy ustawić ręcznie, przykręcając go do

wcześniej ustawionego w wykopie fundamentu prefabrykowanego np. typ. B-50 (firmy ROSA lub MARPOL lub innych o nie gorszych parametrach) lub wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem kosza zbrojeniowego dostarczonego przez wytwórcę masztu .

W przypadku zastosowania masztów MS wkopywanych w ziemię - maszt MS należy ustawić ręcznie bezpośrednio w wykopie gł. 0,87 m na płycie chodnikowej 50x50x7 cm i po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeśli maszt zlokalizowany jest w chodniku to górna część jego mocowania w ziemi nie wymaga dodatkowego utwardzenia. Natomiast w innym przypadku, wokół masztu należy wykonać umocnienie warstwą tłucznia. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm i średnicę 0,50 m, i znajdować się na głębokości 10 cm pod powierzchnią gruntu.

Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań np. fundamentów prefabrykowanych po wcześniejszym uzyskaniu zgodny Inżyniera.

Maszt MS powinny być tak ustawione tak aby zapewniały właściwe położenie sygnalizatorów w stosunku do krawędzi drogi zgodnie z wymogi podanymi w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Lokalizację masztów określa geodeta na podstawie planu sytuacyjnego zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę .

W przypadku zakupu masztów nie ocynkowanych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne przez 2-krotne malowanie farbą podkładową i 1-krotne farbą nawierzchniową koloru szarego.

5.6. Montaż masztów typu MSW

Montaż masztu na wcześniej wykonanym na placu budowy fundamencie (po okresie wiązania betonu) poprzez jego przykręcenie należy wykonać wg. dokumentacji projektowej i STWIORB (pkt. 5.4.2.) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnętrza głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Po ustawieniu słupa wysięgnika w przypadku masztów MSW rurowych należy przystąpić do montażu belki wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem .

Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione w stosunku do krawędzi jezdni aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełniały wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5⁰ Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%.

5.7. Montaż masztu M (wysokiego, wolnostojącego) h=9m

Montaż masztu na wcześniej wykonanym na placu budowy fundamencie (po okresie wiązania betonu) poprzez jego przykręcenie należy wykonać wg. dokumentacji projektowej i STWIORB (pkt. 5.4.2.) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnętrza głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione w stosunku do krawędzi jezdni aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełniały wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5⁰ Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%

5.8. Montaż głowic masztowych .

W masztach typu MS i MSW głowice (wewnętrzna listwę przyłączeniową składającą się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm²) należy montować na konstrukcjach w które wyposażone są wnętrza zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Montaż polega na przykręceniu śrubami listwy TS-35 i osadzeniu w niej zacisków ZuG..

W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable (w MSW) lub przewody (w MS, MSW) odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania

poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej .

Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach . UWAGA ! Zacisków ochronnych PE nie należy zabezpieczać !

5.9. Montaż osłon głowic

W przypadku głowic montowanych we wnękach masztów typu MS i MSW zaleca się stosowanie listew z zabezpieczeniem będącym na ich wyposażeniu a w przypadku ich braku wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz poprzez zabezpieczenie podkładką uszczelniającą zamknięcia wnęki . Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wody deszczowej do wnęki masztu.

5.10. Montaż konsol .

Do masztów typu MS, MSW w przypadku sygnalizatorów S1, S3, S5 mocowanych z boku słupa, przewidziano konsole pojedyncze standardowe metalowe lub pojedyncze aluminiowe 240 mm, wyposażonych w adapter (jeśli jest taka potrzeba), do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów bezpośrednio do masztu za pomocą dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarni sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu lub 2-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą .

W przypadku sygnalizatorów S2 mocowane one będą jednopunktowo do masztu MS za pomocą konsoli podwójnej typ. A, przykręconej bezpośrednio do masztu za pomocą 2-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą.

Ostateczny sposób mocowania uzgodnić z Kierownikiem Projektu, jednak w kosztorysie przewiduje się 2-punktowe mocowanie latarni za pomocą opasek zaciskowych. Przed zamocowaniem konsoli w miejscu późniejszego usytuowania stopy konsoli należy wywiercić otwór o średnicy umożliwiającej doprowadzenie kabli zasilających latarnie sygnalizacyjne.

W przypadku sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią (pojedynczo nad każdym pasem ruchu) należy zastosować zawieszki dostarczone przez dostawcę latarni np. „TYP - C”.

Zawieszki należy zamontować do belki wysięgnika zgodnie z zaleceniami producenta po wcześniejszym uzgodnieniu miejsca mocowania do wysięgnika z producentem konstrukcji wsporczej po uwzględnieniu wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej skonfrontowanych danych podanych na rysunku z rzeczywistą lokalizacją masztu wysięgnika w terenie.

Montaż konsol kamer wideo detekcji do wspornika lub bezpośrednio masztu M należy wykonać zgodnie z zaleceniem i DTR dostawcy kamer.

5.11. Montaż sygnalizatorów .

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę .

Od zacisków głowicy do listwy przyłączeniowej sygnalizatora należy poprowadzić kabel lub żyły miedziane typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm².

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

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5-10 stopni w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5 - 10 stopni w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie z "Instrukcją do drogowej sygnalizacji świetlnej".

5.12. Montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych .

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować do masztów MS na wysokości ok. 1,2 m licząc od poziomu chodnika (pobocza) w uprzednio przygotowanych do tego miejscach (tz. po wywierceniu otworu dla przeprowadzenia przewodów zasilających oraz wywierceniu i nagwintowaniu otworów do przykręcenia obudowy przycisku) w sposób przewidziany przez wytwórcę .

Od sterownika do zacisków głowicy przyziemnej masztu na którym znajduje się przycisku należy poprowadzić oddzielny kabel sygnalizacyjny o żyłach miedzianych typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,0 mm², od głowicy przyziemnej do listwy przyłączeniowej przycisku zasilanie poprowadzić przewodami wg zaleceń dostawcy lub kablem będącym na wyposażeniu przycisku

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

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować na w/w wysokości i od wewnętrznej strony przejścia dla pieszych.

5.13. Montaż sygnalizatorów akustycznych dla pieszych .

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych należy montować w zależności od zastosowanych urządzeń wewnętrznych sygnalizatorów lub na nich w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Zasilanie sygnalizatorów należy wykonać przewodami zalecanymi przez ich wytwórcę zgodnie z instrukcją montażową sygnalizatora.

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

Dodatkowo z uwagi na sterowanie czasem pracy sygnalizatorów akustycznych należy je podłączyć w kablu sterowniczym magistralnym zasilającym latarnie sygnalizacyjne do jednej wspólnej żyły podpiętej w sterowniku do modułu sterującego czasem pracy sygnalizatorów akustycznych.

5.14. Montaż kamer systemu wideo detekcji.

Kamery należy zamocować: na wsporniku zamocowanym do rygla masztu MSW na wysokości ok. 8-9 m, na słupie M na wysokości $h=8-9$ m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Kamery należy zamocować w miarę możliwości w osi wlotów (poza kamerą VD-12 mocowaną z boku jezdni) które będą obserwowały zgodnie z wytycznymi producenta kamery w taki sposób aby możliwa była obserwacja dojazdu na wlot skrzyżowania w obszarze pętli wirtualnych przyporządkowanych kamerze i podanych na planszy rozlokowania elementów sterowania w części ruchowej dokumentacji projektowej (rys. S-01-03.2).

5.15. Montaż kamer systemu monitoringu ruchu.

Odrębny nie występuje zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym na spotkaniu w czerwcu 2009 r.

Do monitoringu ruchu zostaną w przyszłości wykorzystane kamery wideo detekcji poprzez zabudowane w sterowniku wideoserwery i światłowodową sieć Ethernetową.

5.16. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C .

Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

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

Na całej długości kable prowadzone będą w kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako pierścieniową, trzyotworową w obrębie skrzyżowania z rur DVR 110/96 (pod jezdnią PCW $\Phi 110 / 5,5$ mm lub SRS $\Phi 110$) oraz jednootworową na odcinkach prowadzenia tylko kabla do pętli indukcyjnych z rur AR-50 lub z węża ciśnieniowego wodnego 3/8" - na odcinku od SK do wyjścia pętli w jezdnię.

Ponadto jako 3-otworową należy wybudować dodatkowo kanalizację na odcinku pomiędzy skrz. A-B i C dla potrzeb koordynacji przedmiotowych sygnalizacji, transmisji danych i przyszłego monitoringu sygnalizacji z Centrum Zarządzania Ruchem w mieście.

Kanalizację należy wykonać ze studniami betonowymi, prefabrykowanymi typu:

- **SKO-2G** - w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi oraz na trasie pomiędzy sygnalizacjami z uwagi na prowadzenie światłowodu (min. wym. wew. 113x80x90 cm).
- **SKO-1G** - na pozostałych odcinkach. (min. wym. wew. 60x60x75 cm)..

Zgodnie z życzeniem Zamawiającego w studniach większych od SK1 należy zastosować pokrywy typ. „ciężki”.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inżyniera reprezentującego Inwestora.

Studnie ustawić na podsypce piaskowej.

Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło: min. 0,5 m. w poboczu lub pod chodnikami, pod jezdniami min. 0,9 m – 1,0 m

Przy układaniu kanalizacji należy dochować normatywnych odległości (w pionie i poziomie) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu zbrojenia oraz dla wskazanych w uzgodnieniach branż przekopów kontrolnych.

Otwory przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową.

Przejście pod jezdnią i kanałem ciepłowniczym wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

Tabela. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

L.p	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10

3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami nie palnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r,	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciaża)	---	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, itp.	---	50

*) należy zastosować przepusty kablowe przy braku kanalizacji kablowej.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami dawnej normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast z budową kanalizacji (w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

5.16.1. Kabel zasilający.

Kabel zasilający na odcinku pomiędzy źródłem energii (na wydłużonym odcinku przekładanego kabla lub od miejscem wcięcia) a projektowanym SZP projektowany kabel YAKY 4x240mm² należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. Grunt w wykopach należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Końce rur ochronnych zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową.

Na odcinku pomiędzy SZP a Sterownikiem : na skrz. A proj. kabel YKYżo 3x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) poprowadzić w kanałach fundamentów szafki SZP oraz Sterownika, na skrz. C proj. kabel YKYżo 3x16 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) poprowadzić na całej długości w projektowanej kanalizacji kablowej

Całość prac wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami.

5.16.2. Kable sterownicze .

Na całej długości kable sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej.

Przewiduje się dwustronne zasilanie latarni poprzez zastosowanie magistralnego pierścieniowego ułożenia kabla.

W tym celu z projektowanej szafy sterownika wyprowadzone będą : na skrz. A-B - dwie sterownicze linie kablowe magistralne (odrębnie dla każdego skrzyżowania) wykonane kablem typu. YKSY 30 x 1,5 mm² a na skrz. C - jedna sterownicza linia kablowa magistralna wykonana kablem typu. YKSY 30 x 1,5 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400).

Przyporządkowanie kabli podano w tabeli połączeń w części opisowej oraz na schemacie okablowania – w dokumentacji projektowej.

Kable na całej długości poprowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym jest tzw. głowica przyziemna (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemia, zlokalizowanych we wnęce masztu MS, MSW, MSB lub masztu wysokiego M.

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszane z boku lub nad jezdnią na belce wysięgnika MSW należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółt.-ziel. żyłę ochronną (PE) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej (dokładnie w listwie rozdzielczej) masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach.

Wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)

Od listwy przyłączeniowej do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7) lub przewodem YKSYżo 7x1,5 mm² , natomiast od głowicy przyziemnej w masztach M, MSW i MSB do sygnalizatorów zamocowanych z boku słupa oraz wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1,5 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej.

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika , wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach .UWAGA ! Zacisków przewodów ochronnych nie należy zabezpieczać preparatem.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100 .

5.16.3. Kable detekcyjne (w tym feeder)

Kable detekcyjne – zasilające : pętle indukcyjne wykonane kablami typ. XzTKMx pw 5x2x0,8, (zgodnie ze schematem okablowania) oraz przyciski zgłoszeniowe dla pieszych wykonane kablami sterowniczymi :

- na skrz. A – 1-na linia kablem typ. YKSY 7 x 1.0 mm²
- na skrz. B – 1-na linia kablem typ. YKSY 10 x 1.0 mm²
- na skrz. C – 2-e linie kablem typ. YKSY 7 x 1.0 mm²

przewodzone będą w obrębie skrzyżowania wspólnie w odrębnej rurze niż kable sterownicze i zasilające kamery a poza skrzyżowaniem na odcinkach do pętli samodzielnie w odrębnej pojedynczej rurze wcześniej omówionej kanalizacji kablowej

Podejście przewodów pętli (Lgs 300/500 - 2,0 do 2,5 mm² w izolacji silikonowej) od krawędzi jezdni (asfaltu) do złącza rozgałęźnego zlokalizowanego w studni SK wykonać rurą giętko AR-50 lub ciśnieniowym węzłem wodnym 3/8”.

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową jak w przypadku reszty kanalizacji.

5.16.4. Kabel ochronny przeciwporażeniowej .

Kable ochronny przeciwporażeniowej łączące zaciski PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika z zaciskami uziemiającym konstrukcji lub szafy wykonane zostaną przewodem LYżo-2,5 mm² poprowadzonym wewnątrz masztu lub szafy. Natomiast bednarkę ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm² łączący zacisk uziemiający z instalacją uziemienia poprowadzić w przypadku masztów na zewnątrz konstrukcji a w przypadku szafy w kanałach fundamentu .

Od zacisków PE listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do zacisków PE :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW,

ochronę należy poprowadzić przewodami typ. wg wcześniejszego opisu i poprowadzonymi wewnątrz konstrukcji wsporczych

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w sterowniku do kamery w kanalizacji kablowej a następnie wewnątrz konstrukcji wsporczej

5.16.5. Instalacja uziemienia ochronnego.

Instalacja uziemienia ochronnego – ułożyć w wykopie pod rurami projektowanej kanalizacji kablowej w gruncie rodzimym a odcinki wykonane przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm² poprowadzić pod jezdniami w rurze projektowanej kanalizacji kablowej, w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów MS , M i MSW oraz Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach. Przedmiotową instalację uziemienia należy w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony dodatkowo oprócz projektowanego uziemienia przy sterowniku jeszcze uziemić w rejonie :

- masztu MS z sygnalizatorem nr 5 na skrz. A, masztu MSW, nr 13 na skrz. B, oraz masztu MS z sygnalizatorem nr 21/27d na skrz. C
- uziomek typ. „GALMAR”.

5.16.6. Kabel transmisji danych dla koordynacji (oraz przyszłego monitoringu sygnalizacji).

Do połączenia i przesyłu informacji między sterownikiem nadrzędnym na skrz. A-B a sąsiednim sterownikiem podrzędnym na skrz. C oraz do przyszłego monitoringu i przesyłu danych pomiędzy przedmiotowymi sygnalizacjami a Centrum Zarządzania Ruchem w mieście w dokumentacji przewidziano poprowadzenie w kanalizacji linii wykonanej światłowód jednomodowy 24J typ. Z-XOTKtd (ZN-TF-11:2001; ZN-EK-103)

Światłowód poprowadzony i podłączony zostanie na odcinku od sterownika na skrz. A-B aż do C. Natomiast w kierunku Centrum światłowód z uwagi na brak ciągłości kanalizacji kablowej za zgodą Zamawiającego może zostać doprowadzony co najwyżej do ostatniej studni proj. kanalizacji kablowej w ramach niniejszego projektu (rejon ul. Zakładowej).

Projektowany światłowód należy układać w kanalizacji wtórnej ułożonej w projektowanej kanalizacji fi 110 i wykonanej z rur RHDPE 40/2,9mm (PN EN 50086, ZN-96/TPSA-017) z wewnętrzną warstwą poślizgową. Odcinki rur HDPE łączyć za pomocą złączek hermetycznych. W studniach kablowych w których nie zaprojektowano złącz (odgałęzień) należy zachować ciągłość kanalizacji wtórnej np. poprzez zamocowanie na końcach rur złączek rozbiernych skręcanych. W studniach rury kanalizacji wtórnej powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane obejmami do ścian bocznych lub sufitu studni w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem podczas innych prac.

Zgodnie z normą ZN-96/TPSA-002 należy stosować stelaże zapasu i 30m zapas kabla odpowiednio : na końcach światłowodu (przy sterowniku) i co ok. 500m. Jeśli zajdzie potrzeba to kable łączyć za pomocą spawów stosując mufy rozbiernalne, uniwersalne w studni kanalizacji kablowej

Z uwagi na trwający proces wdrażania przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem parametry łącz (w tym typ światłowodu) Wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej oraz pozyskać dodatkowe informacje w tym zakresie przed złożeniem oferty w postępowaniu przetargowym

5.16.7. Kabel wizyjny .

Do przesyłu obrazu z kamery wideo detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack , należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane , 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma AI/PETP/AI oraz oplot z drutów CuSn i powłocę zewnętrzną z PE oraz średnicy 7,6 mm..

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 .

Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC 96-2A

Projektowane kable transmisji obrazu z kamer wideo detektorów należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze rurze projektowane kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi (zasilanie pętli indukcyjnych i przycisków zgłoszeniowych).

5.16.8. Kabel transmisji obrazu z kamer monitoringu ruchu .

Nie występuje . Kamery zostaną podpięte poprzez wideoserwer do światłowodowej sieci Ethernetowej.

5.17. Montaż zestawu złączowo - pomiarowego

Montaż szafki przyłączeniowo - pomiarowego należy wykonać na ustawiony wcześniej - w uzgodnionym z Dostawcą Energii miejscu - fundamencie prefabrykowanym według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dot. montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie :

- wykopów pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypania wykopu i roboty wykończeniowej.

5.18. Montaż szafy sterowniczej

Montaż sterownika wyposażonego zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać na ustawiony wcześniej fundamencie prefabrykowanym według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dot. montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie :

- wykopów pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypania wykopu i roboty wykończeniowej.

5.19. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano urządzenia II klasy ochronności zestaw SZP, oraz szybkie wyłączenie zasilania w czasie 0,4 s

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano :

- szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-91/E-05009/41 - stosując wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25A/30mA - dla szafki sterownika sygnalizacji,

Dodatkowo w szafce sterownika zabudować ogranicznik przepięć klasy C – V20-C/2 f-my Bettermann zabudowany na przewodach fazowych i neutralnym. Wartość rezystancji uziemienia ogranicznika przepięć nie może przekraczać wielkości 10 om. Uziemienie ogranicznika wykonać jako wspólne z uziemieniem ochronnym szafki sterownika przy zastosowaniu uziomu szpilkowego typu GALMAR i połączyć z szyną PE bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25 x 4..

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT .

W projektowanej szafce sterownika należy zacisk PE połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem Dy 10 mm², a zacisk uziemiający połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm z uziemieniem typu „GALMAR” i projektowaną instalacją uziemienia ochronnego.

Zgodnie z zaleceniem Zamawiającego konieczne jest wykonanie instalacji uziemiającej, którą należy wykonać :

- taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym),
- przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm² układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej

w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów M, MS , MSW oraz szafy Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach.

Wszystkie części przewodzące dostępne tj: MS, MSW, słup $h=9$ m (dla kamery VD), Sterownik, kamery detekcji ruchu, latarnie sygnalizacyjne, należy przyłączyć do instalacji uziemienia. W tym celu należy zacisk PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm², a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm² z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu .

W każdym maszcie w głowicy przyziemnej wydzielić zacisk PE połączony z zaciskami uziemienia (10mm²) masztu z którymi należy łączyć w/w uziemienie wykonane taśmą FzZn 25x4mm / LgYżo 25 i wszystkie metalowe elementy konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie MS, M (maszt wysoki) MSW (wysięgnika) oraz zaciski ochronne latarni sygnalizacyjnych, kamer, które będą zasilane napięciem 220V AC.

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie : 24 V – przyciski zgłoszeniowe, nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE .

Do podłączenia zacisków PE głowicy przyziemnej z zaciskami PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MS, MSW i M stosować :

- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu MS przewody typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm² [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)] lub wydzieloną żyłą w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² ,
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm² żyłą ochronne koloru żółto – zielonego,

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w sterowniku.

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w Sterowniku

Przewodów PE o barwie żółto-zielonej nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

5.20. Wykonanie pętli indukcyjnych

W dokumentacji Projektowej zaznaczono lokalizację pętli indukcyjnych w obrębie projektowanej sygnalizacji wraz z ich numeracją.

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu Lgs 300/500 – 2,0 do 2,5 mm² (zgodnie z zaleceniem producenta sterownika) w izolacji silikonowej (PN-E-90550-3:2001, ZN-FKZ-016:1996, DIN VDE 0250) – wg wytycznych podanych na rysunku w Dokumentacji Projektowej .

Uwaga ! !

Dla każdej pętli obydwa końce przewodu Lgs na odcinku od złącza odgałęźnego do pętli przed ułożeniem w rowku skrócić.

Każdą pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem oddzielną skręconą parą przewodów.

Numery zacisków (nr kanału) w module obsługującym pętle indukcyjne podano w nazwie dla każdej pętli..

Każdą grupę pętli indukcyjnych połączyć z sterownikiem oddzielną skręconą parą przewodów kabla teletechnicznego typ. typ. XzTKMXpw 5x2x0.8 zgodnie z dokumentacją projektową .

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni SK w puszcze hermetycznej. Do podłączenia można zastosować zestaw złożony np. z : mufy kablowej Firmy 3M i złączek typ. Scotchlock U1R 0,6 – 0,9, wypełnionej żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882, lub wykorzystać do tego celu mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym np. Raychem GelBox 06/1kV lub inne o nie gorszych parametrach niż podane jako przykład.

Głębokość osadzenia w nawierzchni przewodu pętli (głębokość rowka) powinna wynosić 35-70 mm. (jednak nie głębiej niż 100 mm), przy czym górny zwój pętli powinien znajdować się nie głębiej niż 55 mm i nie płycej niż 30 mm. Rowek wypełnić równo z nawierzchnią masą zalewową wylewaną na gorąco, gwarantującą szczelną izolację kabla od powierzchni pasa ruchu. Można zastosować np. masę zalewową firmy Ravnemastic z Danii lub inną o parametrach nie gorszych niż podana jako przykład.

Przewody pętli od miejsca wejścia do rury ochronnej aż do studni kablowej w której znajduje się punkt łączenia z feederem, należy skrócić (10 skręceń na 1 metr)

UWAGA !

Wycięcie rowków jak i ułożenie pętli na pasach należy wykonać przed nałożeniem ostatniej (górnej) warstwy ścieralnej na modernizowanym odcinku drogi.

Łączna rezystancja obwodu pętli indukcyjnej wraz z przewodem łączącym obwód pętli z łączem DETEKTOR TERMINAL nie powinna być w praktyce większa niż 25 Ω (zaleca się aby nie była większa niż 10 Ω), wynika to z parametrów dla kart dwu- lub czterotorowych Firmy FEIG .

W przypadku zastosowania w sterowniku innych kart do obsługi pętli należy oporność obwodu dostosować do parametrów zalecanych w dokumentacji karty.

Rezystancja izolacji pomierzona względem ziemi dla całego obwodu pętli indukcyjnej napięciem stałym 250 V winna

być większa od 500 k Ω

Przy wycinaniu rowków pod pętle należy zwrócić uwagę na to aby zachować odległość min. 0,7 - 0,8 m pomiędzy brzegiem pętli a : linią segregacyjną pasów ruchu (wspól-, przeciwbieżnych), krawężnią jezdni.

Dojście rurą AR-50 (lub węzłem ciśnieniowym 3/8") od studni do jezdni w przypadku sąsiedztwa krawężnika należy wykonać : w przypadku krawężników istniejących poprzez poprowadzenie rury ochronnej pod krawężnikiem (lub ławą), natomiast w przypadku krawężników nowo ustawianych poprzez wcześniejsze zatopienie w ławie betonowej przedmiotowej rury lub wykonanie kanału.

Jak poprzednio otwory należy uszczelnić np. pianką poliuretanową

- Wytyczne konstrukcyjne dla wszystkich pętli podano na rysunku w Dokumentacji Projektowej jednak w przypadku zastosowania innego sterownika niż zalecany pętle winny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta sterownika

Jak poprzednio otwory należy uszczelnić np. pianką poliuretanową

Wytyczne konstrukcyjne dla wszystkich pętli podano na rysunku w Dokumentacji Projektowej jednak w przypadku zastosowania innego sterownika niż zalecany pętle winny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta sterownika

5.21. Rozbiórki i naprawa nawierzchni.

Rozbiórki i naprawy nawierzchni przewidziano w części drogowej

5.22. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem, dostrojeniem pętli indukcyjnych oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika określono w Przedmiarze Robót

5.23. Wywóz materiałów z rozbiórki

Ładowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki nawierzchni na odległość wskazaną przez Inżyniera.

5.24. Dokumentację przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca opracuje i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym projektu organizacji ruchu na czas budowy – jeśli nie będzie takiego projektu w przekazanej przez Inwestora dokumentacji - który po zatwierdzeniu przez Inżyniera powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia przed zastosowaniem wymagane rysunki konstrukcyjne i dokumentację : urządzeń sterujących, sygnalizatorów które będzie chciał użyć do realizacji sterowania ruchem , konstrukcji wsporczych i fundamentów wraz z obliczeniami (w przypadku zastosowania innych rozwiązań niż przyjęte w dokumentacji projektowej).

Dodatkowo Wykonawca wykona inne czynności określone w pkt. 6 niniejszej STWiORB (szczególnej uwadze podlega pkt. 6.5.)

5.25. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli , w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do : trasy, głębokość, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd.

Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami STWiORB.

Ponadto Dokumentacja Powykonawcza powinna uwzględniać wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierać szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi..

5.26. Budowy dodatkowe.

Nie przewiduje się wykonywania robót dodatkowych .

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót .

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót . Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami , STWiORB i PZJ .

Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub

atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Kierownikowi Projektu te świadectwa .

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod : kable, kanalizacje kablową, fundamenty dla masztów MS, MSW oraz sterownika

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar, zabezpieczenie ścian wykopu , które to dane powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,95 wg. BN-77/8931-12, oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu..

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego i dokumentacji projektowej nie powinna przekraczać 0,50 m

6.3.2. Fundamenty dla masztów MS , MSW, masztu M wysokiego h=9 m , sterownika i SZP

Sprawdzenie fundamentów wylewanych i prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie : kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w DTR urządzenia , STWIORB oraz z wymogami BN-80/B-03332, PN-88/B-3000.

Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie , dopuszczalna odchyłka ± 10 cm.

6.3.3. Maszty z sygnalizatorami.

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz STWIORB.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.5, 5.6 STWIORB)
- prawidłowość ustawienia MS i MSW względem jezdni,
- prawidłowość ustawienia sygnalizatorów,
- widoczność sygnałów świetlnych,
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych,
- jakość montażu osłon głowic,
- stan antykorozyjnych powłok,

6.3.4. Zestaw złączowo – pomiarowy

Przed zamontowaniem na fundamencie oraz przed montażem licznika energii oraz zabudowaniem dodatkowych zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, należy dokonać ogólnej oceny stanu technicznego projektowanej szafki złączowo – pomiarowej.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- zgodność wyposażenia szafy z dokumentacją projektową (schematem zasilania i uwagami zawartymi w warunkach zasilania)
- jakość istniejących połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamontowaniu szafy na fundamencie i zabudowaniu licznika, wykonaniu dodatkowych zabezpieczeń i wyprowadzeniu kabli zasilających należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy, ,
- jakość połączeń kabli zasilających ,
- stan powłok antykorozyjnych,
- zgodność wyposażenia szafy ze schematem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej.

Schemat takiego wyposażenia powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.3.5. Sterownik sygnalizacji świetlnej .

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy sterownik spełnia wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- liczbę grup oraz modułów do obsługi pętli,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych,
- zgodność wyposażenia dodatkowego z Dokumentacją Projektową,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamocowaniu szafki na fundamencie i podłączeniu kabli należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, detekcji, wizji i ochrony , sieci światłowodowej, połączeń LAN,
- jakość montażu dodatkowego wyposażenia związanego z transmisją danych, monitoringiem i koordynacją,

- stan powłok antykorozyjnych,
- czy w sterowniku pozostawiono skróconą DTR zawierającą w szczególności : schematy połączeń, listę rozszyc kabli, zakodowane programy sygnalizacji wraz z planem pracy,
- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w DTR urządzenia dostarczonej przez producenta urządzenia,
- wykonanie oznaczenia kabli : zasilającego, ochrony (powinien być kol. żółto – zielonego), sterowniczych (w tym oznaczenie przewodów zasilających poszczególne latarnie i przyciski) oraz detekcji (feeder), jak również zgodność oznaczeń z tabelą zamieszczoną w DTR

6.3.6. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco - sterowniczych oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są te wymagania które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco - sterowniczej, oraz ich elementów.

Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

- widoczność sygnałów,
- zachowani przepisowej skrajni
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta,
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodność fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji i uszczelnienie otworów,
- głębokość ułożenia kabli i kanalizacji kablowej,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem lub kanalizacją,
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym jeśli wynika to z dokumentacji projektowej i uzgodnień branżowych,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokość ułożenia bednarki,
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników linii kablowych,
- zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą,

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem lub kanalizacją (jak w p. 5.3. STWIORB).

6.3.7. Linie kablowe

6.3.7.1. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Przed załączeniem linii zasilających pod napięcie należy sprawdzić :

- ciągłość żył,
- zgodność faz,
- rezystancję izolacji,
- wytrzymałość elektryczną izolacji.

Badania te wymagać będą oględzin instalacji oraz odłączenia i podłączenia odbiorników.

6.3.7.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą Momierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po

czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości .

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.7.3. Próba napięciowa izolacji.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli :

- izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku , przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300 \mu A/km$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania. W linia o długości nie większej niż 300 m. dopuszcza się wartość $100 \mu A/km$

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.3.7.4. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco - sterowniczych.

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

6.3.7.5. Instalacja przeciwporażeniowa .

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania i warunków Szybkiego Wyłączania zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.7.6. Uziemienia

Po wykonaniu instalacji uziemienia ochronnego w przypadku uzyskania nie zadowalających wyników należy oprócz projektowanego uziemienia przy szafie sterownika wykonać jeszcze jedno uziemienie przy wskazanym w dokumentacji projektowej maszcie MS lub MSW.

Po wykonaniu uziomu sterownika należy sprawdzić : jakość połączeń przewodów ochronnych z zaciskami PE, jakość połączeń spawanych pomiędzy bednarką a prętami uziomu i wykonać pomiar rezystancji uziomu dowolną metodą zapewniającą dokładność do ± 10 omów przy odwodach.

Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania nie korzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole

6.3.7.7. Linia światłowodowa

Poza pomiarami odbiorczymi u producenta, wykonanymi zgodnie z warunkami technicznymi należy wykonać następujące pomiary :

- reflektometrem w II i III oknie transmisyjnym, po wciągnięciu kabla do kanalizacji wtórnej z rur RHDPE w celu stwierdzenia ciągłości włókien oraz wykrycia ewentualnych naprężeń,
- pomiary tłumienności wykonanych złączy (automatycznie bezpośrednio po dokonaniu spawu w spawarce)
- transmisyjne miernikami mocy optycznej w dwóch oknach pomiarowych 1300 nm, 1500 nm dla wszystkich włókien zakończonych z obydwu stron w poszczególnych odcinkach.

Wyniki pomiarów powinny spełniać wymagania określone w ZN-93/TPSA-001 oraz ZN-95/TPSA-002 . Wyniki zamieścić w protokole końcowym.

6.3.7.8. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

6.3.7.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji

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

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwości czasów realizacji programów sygnalizacji,
- nadzoru pracy akomodacji (w tym jakości i poprawności układu detekcji, modułu obsługi pętli indukcyjnych, poprawności pracy wideo detektorów ruchu),
- sprawdzić poprawność działania systemu detekcji (pętle indukcyjne oraz wirtualne) oraz zachowanie się kamer podczas ograniczonej widoczności (tzn. czy zgodnie z uwagą w dokumentacji sterownik po wysłaniu przez nie sygnału o braku możliwości poprawnej detekcji ignoruje wysyłane z danej kamery zgłoszenia aż do czasu odwołania przez nią alarmu)
- nadzoru napięcia zasilania

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długości cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii.

Układ nadzoru napięcia zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie go wyłączyć.

6.4. Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne.

Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.6. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kanalizacji kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego przewiertu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kanalizacji z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wciągnięcia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wciągnięcia przewodu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu szafy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu szafki z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia bednarki z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu uziomów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu złączy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu konwerterów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu switch'a z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu przełącznic z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu studni kablowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu fundamentu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu wysięgników z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu belki wysięgników z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu masztów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu wsporników z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu przewodów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wciągnięcia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu w studniach stelaży z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu konsoli z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu latarni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu ekranów kontrastowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu kamer z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu znaków z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu przycisku zgłoszeniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montaż sygnalizatora akustycznego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) oprogramowania sterownika z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) cięcia nawierzchni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonania pętli indukcyjnych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) zalania rowków pętli indukcyjnych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu mufy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest złącze (złącz.) montażu mufy kablowej żelowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu głowicy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) połączenia pętli z fedderem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest odcinek (odc.) pomiarów linii kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest odcinek (odc.) pomiarów rezystancji z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) pomiarów sygnalizacji z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) pomiarów złączy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) badania linii światłowodowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) pomiarów i badań instalacji skuteczności zerowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest pomiar wielkości elektrycznych pętli oraz pętli z feederem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dostrojenia czułości pętli indukcyjnych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2 i wymagań określonych w p. 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu . .

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla i budowa kanalizacji kablowej wraz z wykonaniem podsypki pod i nad kablami,
- wykonanie uziomów wraz z podłączeniem bednarką,

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego .

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze)
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze)
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji,

Przewiduje się następujące odbiory :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny.
- odbiór pogwarancyjny

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonania sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterownika sygnalizacji,
- ustawienie fundamentów prefabrykowanych lub wykonanie fundamentów wysięgników (MSW) wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Inżyniera ,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla kolumn sygnalizacyjnych (maszty MS , maszt wysoki M, wysięgniki MSW) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie w obrębie skrzyżowań kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5,5) 3 –y rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) oraz 1-no otworowej z AR-50 na dojściu od studni kablowej do krawędzi jezdni na potrzeby zasilania pętli indukcyjnych a pod jezdniami wykonanie przewiertów min. 3-ma rurami AROTA SRS 110 (lub PCV 110/5,5), ze studniami kablowymi : SKO-1g, SKO-2g z pokrywami typ. „ciężki”, (zależnie o wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej) ułożonej pod chodnikami lub zieleńcami na głębokości 0,7m oraz przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniach z jezdniami (na gł. ok. 1 m),
- ułożenie 3 rurowej kanalizacji kablowej wg zasad j.w. pomiędzy skrzyżowaniami : A-B-C oraz wzdłuż ul. Warszawskiej – na odcinku od sterownika na skrz. C do ul. Zakładowej na potrzeby koordynacji, zasilania i przyszłego monitoringu przedmiotowych sygnalizacji z Centrum Zarządzania Ruchem w mieście.
- ułożenie 1 rurowej kanalizacji kablowej wtórnej w w/w kanalizacji kablowej na potrzeby prowadzenie światłowodu 24J i wykonanej z rur RHDPE 40/2,9 z wewnętrzną warstwą poślizgową, pomiędzy sterownikami na skrz. A i C,

- oraz od C do ostatniej studni kablowej w rejonie ul. Zakładowej wg zasad opisanych w dokumentacji projektowej ,
- uzupełnienie projektowanego sterownika zgodnie z Dokumentacją Projektową w bezpieczniki i odgromniki,
 - wykonanie zasilania przedmiotowych sygnalizacji kablami określonymi w dokumentacji projektowej wraz z ustawieniem szaf zasilająco pomiarowych (ZK-3a+P) wyposażonych wg dokumentacji projektowej,
 - wykonanie kablem YKYżo 3x6 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji na skrz. A-B poprowadzonym pomiędzy szafką złączowo - pomiarową (tablicą licznikową TL-3f) a sterownikiem sygnalizacji w kanałach fundamentów,
 - wykonanie kablem YKYżo 3x16 mm² zasilania projektowanej sygnalizacji na skrz. C poprowadzonym pomiędzy szafką złączowo - pomiarową (tablicą licznikową TL-3f) a sterownikiem sygnalizacji w projektowanej kanalizacji kablowej i kanałach fundamentów,
 - ustawienie : sterownika akomodacyjnego sygnalizacji w obudowie dużej wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową (np. MSR.) na prefabrykowanym fundamencie dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika z wykorzystaniem ramy fundamentowej dostarczonej przez wytwórcę sterownika. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
 - wciągnięcie projektowanych sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY poprowadzonych w układzie pierścieniowym , zapewniającym dwustronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MS, MSW), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,
 - wciągnięcie projektowanego kabla sygnalizacyjnego YKSY 10x1,0mm² i YKSY 7x1,0mm² zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do wspólnej z projektowanymi kablami detekcyjnymi do pętli rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonego od sterownika do zacisków listwy wewnętrznej w maszcie na którym mocowany jest przycisk a dalej przewodami które zaleci producent przycisków lub kablem w który jest on wyposażony.
 - wciągnięcie do kanalizacji wtórnej kabla światłowodowego jednomodowego 24J typ. Z-XOTKtd, na odcinku od sterownika na skrzyżowania A-B do sterownika na skrz. C i dalej do końca projektowanej kanalizacji kablowej **w granicach opracowania** (rejon ul. Zakładowej) wg zasad opisanych w dokumentacji projektowej, wraz z wykonaniem rozszyc i podłączeń w przełącznicach światłowodowych oraz pozostawieniem wymaganego zapasu : na końcach kabla (ostatnia studnia, przy każdym sterowniku).
 - wykonanie instalacji ochronne przeciwporażeniowej zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej,
 - wykonanie nowej instalacji uziemienia poziomego :
 - taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym),
 - przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm² układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej
 w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów MS , M i MSWiB oraz Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach. Przedmiotową instalację uziemienia należy w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony dodatkowo oprócz projektowanego uziemienia przy sterowniku jeszcze uziemić w rejonie : masztu MS z syg. nr 5 na skrz. A, masztu MSW nr 13 na skrz. B oraz masztu MS z sygnał. nr 21 na skrz. C.
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodu zasilającego kamery wideo detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLYżo 3x1 mm² (PN-87/E-90056) (bezpośrednio od sterownika do każdej kamery),
 - poprowadzenie we wspólnej z kablem detekcyjnym i do przycisków rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodów wizyjnych od kamer wideo detektorów ruchu do zabudowanych w sterowniku kart wideo - wykonanej przewodem X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 (wg. IEC 96-2A) (bezpośrednio od sterownika do każdej kamery)
 - wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do złącza rozgałęźnego dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym np. firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne, zlokalizowanego w studni kablowej,
 - uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelnkami plastikowymi
 - obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
 - obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
 - obróbka końców kabli teletechnicznych XzTKMXpw
 - obróbka końców kabli wizji X(z)WDXpek,
 - znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
 - ochrona antykorozyjna konstrukcji,
 - zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych : SKO-1g, SKO-2g, fundamentów : szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych.

- montaż głowic przyziemnych tzw. głowicy przyziemnej (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) składającej się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 48 zaciskami ZuG min 4 mm² oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia, zlokalizowanych we wnętrzu masztu MS, MSW,
- montaż sygnalizatorów diodowych LED z funkcją ściemniania na konstrukcjach wsporczych
- przygotowanie wysięgników do zamocowania kamer wideo detektorów ruchu na ryglu MSW lub na maszcie M wysokim h=9m,
- montaż kamer wideo detektorów ruchu na uprzednio zamocowanych konsolach do rygla MSW lub na maszcie M wysokim h=9m,
- ułożenie w jezdni pętli indukcyjnych wraz z wycięciem rowków i podłączeniem pętli w studni kablowej do złącza odgałęźnego telefonicznego np. mufy wielokrotnego użycia z żelom inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne ,
- montaż na skrz. A-B sterownika akomodacyjnego wyposażonego w urządzenia do koordynacji, zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (parametry i dodatkowe wyposażenie uzgodnić z Zamawiającym przed przetargiem w skład którego wchodzi m.innymi : 2 switchy Ethernet 8-portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi z zasilaczem oraz 4 patchcordami oraz 2-a wideoserwery do transmisji obrazu z wszystkich kamer wideo detekcji wraz z zasilaczem i przełącznicę światłowodową 12J), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : pomiar natężenia ruchu na pomiar natężenia ruchu na 13 pasach, obsługę 17 grup, 13 pętli indukcyjnych, 7-u kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack (wraz z ich zasilaniem), 3 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie niskiego napięciowe), przygotowany do montażu kart wideo typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika,
- montaż na skrz. C sterownika akomodacyjnego wyposażonego w urządzenia do koordynacji, zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe (parametry i dodatkowe wyposażenie uzgodnić z Zamawiającym przed przetargiem w skład którego wchodzi m.innymi : 2 switchy Ethernet 8-portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi z zasilaczem oraz 4 patchcordami oraz 1-n wideoserwer do transmisji obrazu z wszystkich kamer wideo detekcji wraz z zasilaczem i przełącznicę światłowodową 12J), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : pomiar natężenia ruchu na pomiar natężenia ruchu na 5 pasach, obsługę 7 grup, 5 pętli indukcyjnych, 2-ch kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack (wraz z ich zasilaniem), 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie niskiego napięciowe), przygotowany do montażu kart wideo typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego jak również projektowany ogranicznik przepięć zabudowany na przewodzie neutralnym i fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sterownik zamontować na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta z użyciem ramy fundamentowej do mocowania sterownika dostarczonej przez wytwórcę sterownika
- rozbudowa urządzeń w UM (serwerowni) oraz oprogramowania systemu nadzoru sygnalizacji MSR-SMiS pod przyszłe włączenie przedmiotowych sygnalizacji do systemu nadzoru i monitoringu ruchu w mieście,
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem **tekstowym** LED,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW, MS ,
- wykonanie połączeń sieci światłowodowej Ethernetowej pomiędzy sterownikami na skrzyżowaniach A-B i C, wraz z badaniem sieci,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową, a nie ujęte w innych branżach
- Dostawca musi skalkulować sobie w kosztach dostawy rozbudowę oprogramowania serwera systemu monitorowania użytkowanego przez Zarząd Drogi w zakresie niezbędnym do realizacji funkcji centralnego monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu, w związku z nowymi sygnalizacjami. Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich

uprawnień w szczególności w zakresie przyznanym im możliwości dokonywania zmian parametrów sterownika.

- Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.
- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu...

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
4. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
5. PN-91/E-05160/01 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań .
6. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
7. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
8. PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
9. PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
10. PN-EN 197-1 - Cement portlandzki
11. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
12. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Właściwości, gatunki i rodzaje. Geotechnika. Roboty ziemne. Ogólne wymagania.
13. PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Miejsce kontroli.
14. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Kontrola próbek.
15. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów
16. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
17. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw
18. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania
19. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
20. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu
21. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastikowanego polichlorku winylu
22. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
23. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze
24. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
25. BN-88/6731-08 – Cement. Transport i przechowywanie
26. BN-76/8984-17 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
27. PN-EN 13242 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek
28. PN-EN 206-1 - Beton zwykły
29. BN-73/8984-02- Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
30. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
31. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
32. PN-87/E-90054 i DIN-VDE 0281-3 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
33. PN-EN 12620 – Kruszywa mineralne do betonu
34. PN-85/B-23010 – Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
35. BN-83/8971-06.00 – Prefabrykaty budowlane z betonu i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania .
36. BN-83/8971-06.01 – Prefabrykaty budowlane z betonu . Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
37. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z ciekłą zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową , wypełnione.
38. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
39. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
40. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana

41. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
42. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
43. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
44. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
45. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopC

10.2. Inne Dokumenty

1. Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe,
2. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach).
3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych . Warszawa 1980 r.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972
5. Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych - Część V Instalacje elektryczne .1973 r.
6. .Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej . Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
7. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych . Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.

