

Nazwa i adres  
obiektu budowlanego: **Budowa drogi gminnej zbiorczej w ciągu trasy N-S  
od ulicy Słowackiego do połączenia z ulicą Modrzewskiego  
i odcinek ulicy Modrzewskiego do ulicy Źródlanej  
w Piotrkowie Trybunalskim**

Działki nr: 315/85; 315/90; 315/91; 315/92; 315/93; 315/94 - obręb nr 24  
30/2; 50/1; 51; 52/2; 53/3; 53/5; 73/6; 74/4; - obręb nr 27

Inwestor: **Miasto Piotrków Trybunalski**  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97-300 Piotrków Trybunalski

Jednostka projektowa: **ROBIMART Pracownia Projektowa**  
ul. Łąkowa 11  
05-816 Opacz Kolonia

Stadium opracowania: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Branża: Sygnalizacja świetlna

Tom: XII

| Zespół projektowy | Imię i nazwisko        | Nr uprawnień | Specjalność | Data          | Podpis |
|-------------------|------------------------|--------------|-------------|---------------|--------|
| PROJEKTANT        | mgr inż. Wojciech Bral | Cie-50/84    | ELEKTRYCZNA | 30.10.2009 r. |        |
| SPRAWDZAJACY      | inż. Ryszard Zych      | St-403/82    | ELEKTRYCZNA | 30.10.2009 r. |        |

**Egz. Nr 2**

Warszawa, październik 2009 r.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D. 07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej wykonywanych w ramach sygnalizacji świetlnej akomodacyjnej na skrzyżowaniu ulic Słowackiego- NS-ka w Piotrkowie Trybunalskim.

#### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

SST obowiązuje przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej akomodacyjnej na przedmiotowym skrzyżowaniu.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ilość sygnalizacji - 1 kmpl.

W zakres prac wchodzi :

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji kablowej, 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,
- wykonanie fundamentu wysięgnika MSW wg szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych lub jeśli nie występują wg wytycznych dokumentacji projektowej a dla fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu ,
- ustawienie masztów MS, wysięgnik MSW, wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 ( lub PCV 110/5,5 ) 1-, 2-rurowej i 3-rurowej ( wg Dokumentacji Projektowej ) a pod jezdniami wykonanie przepustów ( przeciski lub przewierty ) rurą AROTA SRS 110 ( lub PCV 110/5,5 ), ze studniami kablowymi : betonowymi typ. SK-1 i SK-S ( SKR-1) w rejonie przewiertu oraz masztów MSW o gł. min. 1,30 m, przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią ( na gł. ok. 1 - 2 m),
- ułożenie odcinków rur AR-50 lub węża zbrojonego wysokociśnieniowego 3/8'' od wskazanych w dokumentacji studni kablowych do krawędzi jezdni dla doprowadzenia przewodów pętli indukcyjnych,
- wyposażenie projektowanego sterownika zgodnie z Dokumentacją Projektową w zabezpieczenia przepięciowe i odgromowe,
- wykonanie kablem YKYŻo 3x6 mm<sup>2</sup> zasilania projektowanej sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy ustawioną przez Dystrybutora Energii tablicą licznikową TL-1f a sterownikiem sygnalizacji w fundamentach SZP i sterownika, wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,
- ustawienie : sterownika akomodacyjnego sygnalizacji wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową na fundamencie ( prefabrykowanym, dostarczonym przez producenta sterownika lub na betonowym wykonanym wg wytycznych dostawcy sterownika przy wykorzystaniu ramy fundamentowej dostarczonej przez wytwórcę sterownika), wraz z ustabilizowaniem gruntu wokół cementem.
- poprowadzenie sterowniczych kabli sygnalizacyjnych YKSY w układzie promieniowym, zapewniającym jednostronne zasilanie latarni, w kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych ( listwy zaciskowe we wnęce słupa MS, MSW ), a w przypadku masztów MSW wciągnięcie kabli YKSY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,

- wciągnięcie kabla sygnalizacyjnego YKSY 7x1,0mm<sup>2</sup> zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do rury projektowanej kanalizacji kablowej. Prowadzenie wspólne z projektowanymi kablami detekcyjnymi do pętli. Kabel bezpośrednio od sterownika do zacisków przycisków na przejściu .
- poprowadzenie przewodu ochronnego YKYŻo 1 x 6 mm<sup>2</sup> w układzie promieniowym, łączącego zacisk PE sterownika z zaciskami PE w listwach wewnętrznych masztów MS i wysięgników MSW. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej ( głowicy przyziemnej ) do zacisków PE :
  - masztów: MS i wysięgnikowego MSW. Ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ]
  - każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ],
  - każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW. Ochronę poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYŻo 7x1,5 mm<sup>2</sup> zasilającym latarnie.
  - kamer wideo detekcji pojazdów (VDxy) – wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania

Kabel we wspólnej rurze projektowanej kanalizacji z kablem sterowniczym.

- poprowadzenie przewodu zasilającego kamery wideo detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLYŻo 3x1 mm<sup>2</sup> ( PN-87/E-90056 ). Kabel we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika.
- poprowadzenie 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 ). Przewody we wspólnej z kablem detekcyjnym i do przycisków rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika
- wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do złącza rozgałęźnego dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym 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 SK-1, SK-S fundamentów : szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych MS , wysięgnika.
- montaż głowic przyziemnych ( listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+19x2,5 we wnękach masztów MSW, PE 2x10+19x2,5 we wnękach masztów MS )
- montaż sygnalizatorów diodowych LED na konstrukcjach wsporczych,
- przygotowanie wysięgników do zamocowania kamer wideo detektorów ruchu na ryglu MSW,
- montaż kamer wideo detektorów ruchu na konsolach do rygla MSW,
- 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 sterownika acyklicznego realizujący sterownie grupowe, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : obsługę do 36 grup, 24 pętli indukcyjnych, 3-ch kamer wideo z obróbką obrazu na kartach video typu rack ( wraz z ich zasilaniem ), 16 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na diodach LED ( zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe ), przygotowany do montażu kart video typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, wyposażonego w moduł GSM-GPRS i kartę SIM do nadzoru sterownika w systemie SNS-ASR, 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 przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem LED ,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW, MS ,

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu odbywa się przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- uruchomienie obsługi sterownika w systemie nadzoru sygnalizacji SNS-ASR,
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- inne prace niezbędne dla wykonania sygnalizacji - między innymi rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej oraz wjazdów oraz oznakowania poziomego i pionowego ( wg odrębnych branżowych SST ).
- opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót
- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki wykonywania robót
- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą z zaznaczeniem wszystkich wprowadzonych zmian oraz zawierającą szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Zamawiającego personelu.

#### **1.4. Określenia podstawowe .**

**1.4.1. Sygnalizator** - zestaw opraw oświetleniowych sygnałowych, wraz ze źródłami światła, służący do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych”.

**1.4.2. Konstrukcje wsporcze** - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .

**1.4.3. Maszt sygnałowy MS** - konstrukcja wsporcza stalowa, służąca do zamocowania sygnalizatora(ów) albo kamer wideo detekcji , osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym lub ustoju wylewanym na mokro w wykopie.

**1.4.4. Maszt sygnałowy MSW**, - konstrukcja wsporcza stalowa, wysięgnikowa, służąca do zamocowania sygnalizatora(ów), osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym albo wylewanym na mokro lub przykręcona do fundamentu w zależności od rodzaju konstrukcji zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**1.4.5. Fundament** – konstrukcja betonowa lub żelbetowa, zagłębiona w ziemi, umożliwiająca utrzymanie masztu w pozycji pracy.

**1.4.6. Ustój** –fundament dla niskich masztów typu MS.

**1.4.7. Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany wraz z pancerzem ochronnym, przystosowany do układania w ziemi.

**1.4.8. Sterownik** - urządzenie elektryczne, służące do sterowania sygnalizatorami wg zaprogramowanego planu pracy, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” i wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.

**1.4.9. Szafka złączowo - pomiarowa ( SZP, SPP )** - urządzenie elektryczne posiadające licznik energii elektrycznej lub umożliwiający jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz ( w zależności od Dokumentacji Projektowej ) za licznikowych, zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, bezpośrednio zasilające sterownik.

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

**1.4.11. Kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych, połączonych rur z PVC , wraz z prefabrykowanymi studniami kablowymi SK, betonowymi lub segmentowymi, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych, detekcji, ochronnego oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako trzy, dwuotworowa w obrębie skrzyżowania i jednootworowa na odcinkach gdzie prowadzony jest tylko kabel do pętli indukcyjnych.

**1.4.12. Studnia kablowa SK-1, SKO-1 i SK-S ( SKR-1)** - prefabrykowane betonowe moduły SK-1, SKO-1, SK-S , podziemne przelotowe, wielostronnie odgałęźne, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej

w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. W przypadku studni SKO przyjęto że ma ona wymiar zew. 0,76x0,76 m (gł.min.1,3 m ) W przypadku studni SK-1 przyjęto że zapewni obsługę rur na głębokości 1,3 m o wymiarach wewnętrznych studzienki 1100x500x175, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1100x610x60 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm )

**1.4.13. Głowica przyziemna** - listwa zaciskowa montowana we wnęce masztu sygnalizacyjnego MS i słupie h=12m lub wysięgnikowego MSW, w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze sygnalizatory.

**1.4.14. Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do konstrukcji wsporczej .

**1.4.15. Pętla indukcyjna** - pętla z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego we wcześniej wykonanym rowku w jezdni zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej

**1.4.16. Feeder** - kabel wielożyłowy, łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, np kabel teletechniczny XzTKMXpw

**1.4.17. Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana stanowiąca uziom poziomy lub połączenie 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/przewody jednożyłowy, izolowany lub goły, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie 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..

**1.4.21. Kamera wideo detektora** – specjalistyczna kamera kolorowa służąca do rejestracji obecności pojazdów ( detekcji ).

**1.4.22. Karta wideo**– karta typu Rack obsługująca do 2 kamer wideo detekcji. Analizuje obraz z kamery dla uzyskania takich danych jak : natężenie ruchu, jego kierunek, stan widoczności.

**1.4.22. Inne określenia** są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

## **2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania .**

Materiały dostarczone przez Wykonawcę powinny być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz SST. O proponowanych źródłach otrzymania materiałów należy powiadomić Kierownika Kontraktu przed rozpoczęciem ich dostawy .

W przypadku możliwości wyboru materiału Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika Projektu.

## **2.2. Materiały fundamentu dla masztu MSW.**

### **2.2.1. Deskowanie ustroju masztu MS.**

Przy wykonaniu ustrojów dla masztów MS na mokro, deskowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu. Należy zapobiec wyciekowi zaprawy z masy betonowej poza deskowanie, a także powstaniu zniekształceń lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

### **2.2.2. Deskowanie fundamentu wysięgnika MSW.**

W przypadku dobrych warunków terenowych i gruntowych (grunt spójny a ściany wykopu nie zapadają się) deskowanie nie jest wymagane, a fundament masztu MSW można wykonać „na mokro” bezpośrednio w wykopie, jednak musi mieć on wymiary co najmniej takie jak fundament określony w dokumentacji projektowej. Jeśli z jakich przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymaganych wymiarów wykopu i kształtu, konieczne będzie wykonanie deskowania. Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

Przy wykonywaniu szalunku Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania, zgodnych z wymaganiami normy PN-81/B-03150..

Umieszczenie deskowania powinno być skontrolowane przez geodetę. Należy skontrolować poprawność wymiarową oraz szczelność deskowania. Elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości, minimum 25 mm. Przed betonowaniem wewnątrz szalunku należy ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW.

Jako rury fundamentowej należy użyć rury o wymiarze zgodnym z Dokumentacją Projektową i spełniającą wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01

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

## **Tolerancje**

Odchyłka pionowa na fundamentach : +\_ 10mm;

### **2.2.3. Beton.**

Beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową lub wskazaniem Kierownika Projektu, lecz nie niższej niż B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom 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 powinien być cementem portlandzkim marki 45, spełniający wymagania PN-88/B-30000 i PN-88/B-04300. Opakowania cementu winny spełniać wymagania BN-88/6731-08. Składowanie w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo ( piasek, grys ) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 i PN-688-23001.

Przed wykorzystaniem kruszywo należy sprawdzić na dopuszczalną zawartość elementów

organicznych, których zawartość jest określona w normie PN-76/B-06714/12.

Kruszywo - stopień 50 dla betonu konstrukcyjnego; maksymalna wielkość ziaren kruszywa dla fundamentów-63 mm dla maszywów fundamentowych.

W przypadku zastosowania gotowych mieszanek betonowych należy udokumentować skład kruszywa.

Woda do betonu powinna być odmiany „I”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

Stosowanie domieszek do betonu określa dokumentacja projektowa, SST lub wskazania

Kierownika Projektu , 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.

Szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte, Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu

#### **2.2.4. Zbrojenie.**

Dla ustroju masztu MSW wykonywanego na mokro na placu budowy, klasa stali zbrojeniowej powinna odpowiadać polskim normom PN-84/B-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 określa norma PN-84/B-03264.

Klasę stali dla zbrojenia określa projekt.

Pręty zbrojeniowe muszą być oczyszczone i wyginane na zimno zgodnie z normami. Po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane. Pręty z uszkodzeniami zewnętrznymi, jak pęknięcia, ubytki, wgniecenia lub tym podobne nie mogą być użyte. Pręty zbrojeniowe nie mogą być spawane, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu..

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

#### **2.3.1. Piasek**

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji być co najmniej gatunku „3”, spełniający wymagania BN-87/6774-04.

#### **2.3.2. Folia**

Folię używana jest dla osłony i oznaczenia kabli i kanalizacji prowadzonych w ziemi. Należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.4. Elementy gotowe..**

#### **2.4.1. Fundamenty prefabrykowane.**

Przy montażu masztów MS i MSW, zaleca się zastosowanie fundamentów prefabrykowanych, wykonanych według dokumentacji projektowej lub ( za zgodą Kierownika Projektu ) wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczych. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określa norma PN-80/B-03322 .

Pod sterownik zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. Montażu urządzeń na fundamentach prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika

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

#### **2.4.4. Przepusty kablowe ( kanalizacja kablowa ).**

Przepusty kablowe należy wykonać z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie i chemicznie. 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 ). W dokumentacji przyjęto na całej długości kanalizacji jedną średnicę rury wynoszącą 110 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 lub przecisków pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur AROT SRS 110 ( lub PCW 110/5,5 ) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do kabli teletechnicznych i energetycznych w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu AROT A 110 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 składować na utwardzonym placu, w miejscach zacienionych i zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

#### **2.4.5. Kit uszczelniający**

Pianka poliuretanowa stosowana do uszczelniania połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych

#### **2.4.6. Bednarka stalowa ocynkowana .**

Do wykonania połączeń z uziomem szpilkowym np. typu „GALMAR” stosować bednarkę ocynkowaną 25x4mm wg Dokumentacji Projektowej, spełniającą wymogi PN-76/H-92325.

#### **2.4.7. Uziom**

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

#### **2.4.8. Studnie kablowe**

W projekcie przewidziano użycie studni prefabrykowanych :

- betonowe - typu SK-0 zgodne z normą BN-73-8984-01.

- betonowe - typu SK-1 o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x175, składającej się z ramy wraz z pokrywą / 1100x610x65 /, ( ośmioelementowa a dla przepustów pod torowiskiem dziewięcioelementowa ) zgodne z normą PN-83/B-03010 , PN-84/B-03264

Można zastosować inne studnie po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu .

#### **2.4.9. Kable**

##### **2.4.9.1. Kabel zasilający :**

Przewidziano użycie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięć żyłowych o żyłach miedzianych lub aluminiowych.

przyjęto następujące typy kabli zasilających :

- od źródła zasilania ( linii napowietrznej niskiego napięcia ) do szafki złączowo – pomiarowej – wg Dostawcy Energii ,

- na odcinku od licznika w SZP do sterownika sygnalizacji - YKYZo 3x6 mm<sup>2</sup>

Przewidziano wykonanie dodatkowych linii związanych z zasilaniem kamer wideo detektorów poprowadzonych od sterownika do każdej kamery umieszczonej na wysięgniku MSW wykonanych kablami YLYZo 3x1 mm<sup>2</sup> ( PN-87/E-90056 ),

Kable powinny być składowane na bębnach, w miejscu zadaszonym, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Wymagania dla kabli zasilających określają normy : PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 i PN-87/E-90056.

##### **2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne .**

Przewidziano stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych których minimalna liczba żył jest zgodnej z dokumentacją projektową. Przekrój 1,5 mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej.

W dokumentacji projektowej przyjęto następujące kable :

między sterownikiem a głowicą przyziemną ( listwą wewnętrzną ) - YKSY 19x1,5 mm<sup>2</sup>,

między głowicą przyziemną a latarniami sygnalizacyjnymi:

- na masztach wysięg. MSW / z boku jak i nad jezdnią / - YKSYZo 7x1,5mm<sup>2</sup>.

- na masztach MS - LY- 1.5 mm<sup>2</sup> ,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.



Wymagania dla kabli sygnalizacyjnych określone są w normach PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast dla przewodów w PN-E-90500-3, PN-E-90500-7

#### **2.4.9.3. Kable detekcji .**

Do obsługi pętli indukcyjnych stosować kable teletechniczne 2-parowe oraz o minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 0,8 mm<sup>2</sup> w izolacji z polietylenu piankowego.

Do połączenia sterownika z pętlą indukcyjną ( feeder ) - XzTKMXpw 4x2x0,8.

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 mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej.:

Do połączenia sterownika bezpośrednio z przyciskami zgłoszeniowymi - YKSY 10x1,0 mm<sup>2</sup>,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Wymagania dla kabli detekcyjno – zasilających do przycisków określają PN-93/E-90403, PN-93/E-90400 .

Wymagania dla kabli telekomunikacyjnych XzTKMXpw do włączenia pętli indukcyjnych określają WT-95/K-458/02

Jako kable komunikacyjne z kamerami wideo detektora ( VDxy ) do karty analizy obrazu typ. Rack, należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli nie zostały określone, 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. Pętle indukcyjne .**

Przy wykonywaniu pętli indukcyjnych stosować przewody energetyczne w powłoce silikonowej, odporne na wysoką temperaturę o przekroju zgodnym z dokumentacją projektową.

Przewidziano - Lgs 300/500 - 1,5 do 2 mm<sup>2</sup> w izolacji silikonowej

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Wymagania dla przewodów do wykonania pętli indukcyjnych określone w PN-E-90550-3:2001, ZNFKZ-016:1996, DIN VDE 0250 .

#### **2.4.9.5. Kabel ochronny :**

Pomiędzy listwą zaciskową PE ( ok. 10 mm<sup>2</sup> ) sterownika a zaciskami ochronnymi głowic przyziemnych masztów ( listwą wewnętrzną ) należy zastosować kabel typu - YKYŻo 1 x 6 mm<sup>2</sup>

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Wymagania dla kabli ochronnych określa PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119 .

Natomiast od zacisków PE w głowicy przyziemnej masztów MS , MSW do zacisków PE :

– masztów : sygnalizacyjnego MS, wysięgnikowego MSW ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablem H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> spełniającym wymogi - DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ),

– każdego sygnalizatora zamocowanego z boku słupa na maszcie MS należy ochronę poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> spełniającymi wymogi - DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ),

– każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYŻo 7x1,5 mm<sup>2</sup> zasilającym latarnie – kabel powinien spełniać wymogi normy PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 .

– kamer wideo detekcji pojazdów (VDxy) – wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania

#### **2.4.9.6. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny**

Elementy łączące żyły kabla pętli i żyły feedera wykonać w najbliższej studni kablowej SK, w puszcze hermetycznej. Zastosować np. zestaw. z : mufy kablowej Firmy 3M i złączek typ. Scotchlock UIR 0,6 – 0,9, wypełnionej żelem uszczelniającym np. Higil 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 podobnych właściwościach .

#### 2.4.9.7. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

Przewidziano zastosowanie przycisków sensorowych ( bezstykowych ) w obudowie polikarbonowej w kolorze żółtym. Obudowa z tworzywa odporna na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., zachowująca swoje właściwości w temp. od -40°C do +60°C.

Należy zapewnić możliwość wzbudzenia sygnału również ręką w rękawiczce.

Wyświetlanie sygnału powinno odbywać się za pomocą min. 2 diod LED gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Sygnały zgłoszenia oraz potwierdzenia o amplitudzie nie przekraczającej 24 V.

Na słupkach z przyciskami należy umieścić tabliczki informacyjne o treści : „Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”, bądź podobnej.

Powyższe warunki spełniają np. przyciski sensorowe z potwierdzeniem LED, o niskonapięciowym zasilaniu i potwierdzeniu typu normalnie zwirny.

#### 2.4.9.8. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Zastosować sygnalizatory akustyczne umieszczone we wnętrzu latarni sygnalizacyjnych dla pieszych, zasilane napięciem sieciowym, temperaturze pracy od -40°C do + 60°C i ochronie IP 53.

Zasilanie sygnalizatorów z sygnału czerwonego i zielonego dla pieszych, stosunek częstotliwości dźwięku zasilanego z sygnału czerwonego do dźwięku zasilanego z sygnału zielonego ma się jak 1 : 4. Zastosować sygnalizatory akustyczne, umożliwiające zwiększenie membrany głośnika poprzez ich przykręcenie od wewnątrz do obudowy latarni ( zastosowanie całej latarni jako głośnika ).

#### 2.4.9.9. Źródła światła

W sygnalizatorach zastosować wkłady diod LED III generacji.

Urządzenia te powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w oryginalnym opakowaniu producenta.

#### 2.4.9.10. Sygnalizatory ( kolumny sygnalizacyjne ) .

Sygnalizatory powinny spełniać wymagania Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej.

Sygnalizator może składać się z 1 do 4 wyjątkowo 5 komór sygnałowych.

Aby zapewnić dobrą widoczność 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.

Jeśli w komorach sygnału czerwonego nie są stosowane wkłady diodowe LED zaleca się zapewnić możliwość zastosowania 2-ch żarówek albo dwuwłóknowej.

Sygnalizatory powinny posiadać daszki ochronne dla osłony przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony.

Należy stosować daszki o długość co najmniej 200 mm.

Rozmieszczenie sygnalizatorów określa dokumentacja projektowa i wytyczne zawarte w Instrukcji dla sygnalizacji drogowej.

W niniejszej SST przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi ( typ. LED ) III generacji we wszystkich komorach sygnałowych.

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów:

- dla grup kołowych z boku jezdni - kompletny syg. ogólny 3x300 źródła w postaci diód LED, mocowany dwupunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową ( oznaczenie 3.300-LED .

- dla grup kołowych z boku jezdni na wylocie z skrzyżowania po prawej stronie przed przejściami dla pieszych zastosowane zostaną sygnalizatory ostrzegawcze 1-komorowe z sylwetką pieszego 1x200, źródła w postaci diód LED mocowane dwupunktowo do masztu MS i dwupunktowo do słupa wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową ( oznaczenie 1.200-Sylwetka-LED ),

- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny 3x300 ( szczegóły w poniższej tabeli ) źródła w postaci diód LED, mocowanie do rygła wysięgnika poprzez obrotnice ( zawiesie ) wysięgnikową dostarczone wraz z latarnią ( oznaczenie 3.300-LED ,

- dla grup pieszych - kompletny syg. pieszego 2x200 źródła w postaci diód LED, mocowany dwupunktowo do masztu MS lub kolumny wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową ( oznaczenie 2.200-PP-LED )

**Jako źródło światła w sygnalizatorach przewidziano zastosowanie wysoko strumieniowych diod LED III generacji .**

#### **2.4.10. Wymagania dla sygnalizatorów**

Sygnalizatory, przy zastosowaniu przewidzianych źródeł światła powinny umożliwiać realizację funkcji ściemniania i spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej".

Pod względem fotometrycznym powinny spełniać wymogi normy PN-EN 12368

Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

- pod względem elektrycznym sygnalizatory powinny spełniać wymagania normy PN-E/05032,
- EMC zgodne z EN 50293 kl. B,
- zakres temperaturowy sprawności sygnalizatorów 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**

Dla latarni mocowanych nad jezdnią stosować ekrany kontrastowe, prostokątne o konstrukcji ażurowej. Wymiary zewnętrzne zgodne z "Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej" i przystosowane do użytych latarni.

#### **2.4.12. Kamera video detektora.**

Dobór kamery video powinien wynikać z wybranego systemu wideo detekcji .Określono następujące warunki dla kamery detektora - powinna być to specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie aluminiowej : szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającą zamocowanie na maszcie MSW na h=min. 9,0 m przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw z możliwością precyzyjnego dostrojenia pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji ( wydzielenie wirtualnej strefy detekcji ) tj. od 30 do 85 m od kamery. Kamera ma mieć możliwość wydzielenia przynajmniej 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 pojazdów poruszających się w kierunku nie zgodnym z zadeklarowanym na każdej pętli. Należy zapewnić możliwość wprowadzenia dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy ( karta video ) musi być dostosowany do montażu w szafie sterownika .

#### **2.4.13. Karta video.**

Dobór karty video typ. Rack powinien wynikać z wybranych kamer video detektorów. Karta typu Rack obsługująca kamerę video detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz powinna umożliwiać uzyskanie takich danych jak : prędkość poruszającego się obiektu, jego kierunek, stan widoczności. Połączenie karty ze sterownikiem powinno odbywać się łączem RS 485. Karta musi posiadać możliwość nadania własnego numeru IP.

W projekcie przewidziano zastosowanie łącznie 2 kart obsługujących 2 kamery systemu wideo detekcji np. 3-ch kart typu Autoscope RackVision ( każda do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych ), lub innych zalecanych przez dostawcę kamer wideo detekcji i oprogramowania, o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych niż tutaj przytoczone.

#### **2.4.14. Kamera monitoringu ruchu.**

Nie występuje na skrzyżowaniu .

#### **2.4.15. Konstrukcje wsporcze .**

##### **2.4.12.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych**

Konstrukcje wsporcze powinny być zgodne wymiarowo z dokumentacją projektową i SST.

Konstrukcje powinny spełniać następujące warunki :

- Przenosić obciążenia zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z

dokumentacją projektową ( jeśli w dokumentacji nie zawarto obliczeń wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć przyjmując napór wiatru wg normy PN-75/E-E-05100 )

- Zawieszenie sygnalizatorów zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
  - zawieszenia kamer wideo detekcji ruchu dokonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz z wytycznymi Dokumentacji Projektowej,
  - Być dostosowane do połączenia z fundamentem
  - Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu.
  - Dla sygnalizatorów zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe MSW, rurowe, z ramieniem wygiętym łukowo, mocowanego przy pomocy śrub do fundamentu w przypadku zastosowania fundamentów prefabrykowanych lub mocowanego na stałe w fundamencie poprzez zalewanie słupa wysięgnika w fundamencie
  - W dolnej części powinny posiadać wnękę do montażu głowicy przyziemnej zamykaną szczelnie pokrywą ,
  - należy zabezpieczyć wszystkie elementy metalowe przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową.
- Na wysięgniki i bramy należy nałożyć powłokę ochronną aluminiowo – cynkową ( od zewnątrz i wewnątrz ). Należy także od zewnątrz nałożyć dwie warstwy lakieru dwuskładnikowego do powierzchni cynkowanych. Zalecane jest stosowanie typowych konstrukcji o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wykonanych 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 należy wyposażać w listwy wewnętrzne umożliwiające rozszyć :
- kabla zasilającego zgodnie z dokumentacją projektową,
  - sygnalizacyjnego 19 x1,5 mm<sup>2</sup>, wyposażoną w min. 19 par zacisków zasilających
  - i 2 zaciski ochronne PE ( np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5 )
- Wnęka z listwą powinna być zabezpieczona pokrywą wodoszczelną.

#### **2.4.12.2. Maszty sygnałowe MS .**

Zastosować maszty typowe, rurowe, ocynkowane lub z zabezpieczeniem w postaci 2-krotnego malowania farbą chlorokauczukową ( wcześniej antykorozyjną i podkładową ) kol. szarego o długości umożliwiającej mocowanie dwupunktowe latarni tj. 4,1 m, śr. rury 114 mm ( min. 108 mm ) wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219. W dolnej części masztów wyposażać we wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemia powinna być wyposażona w min. 19 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE ( np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5 )

Należy zapewnić zapas par zacisków dla rozszywania dodatkowych kabli łączących przyciski zgłoszeniowe dla pieszych ze sterownikiem

#### **2.4.12.3. Maszt wysięgnikowy MSW**

Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Warunki dla masztu wysięgnikowego :

- Przenosić obciążenia zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową ( jeśli w dokumentacji nie zawarto obliczeń wykonawca wysięgnika na życzenie Kierownika Projektu powinien je dostarczyć przyjmując napór wiatru wg normy PN-75/E-E-05100 )
  - Zawieszenie sygnalizatorów zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
  - Być dostosowane do połączenia z fundamentem
  - Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu masztu,
  - W dolnej części powinny posiadać wnękę do montażu głowicy przyziemnej zamykaną szczelnie pokrywą
  - należy zabezpieczyć wszystkie elementy metalowe 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 maszty wysięgnikowe i bramowe typowe, ocynkowane lub z zabezpieczeniem w postaci 2-krotnego malowania farbą chlorokauczukową ( wcześniej antykorozyjną i podkładową ) kol. szarego o długości umożliwiającej mocowanie dwupunktowe latarni tj. 4,1 m, śr. rury 114 mm ( min. 108 mm ) wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219. W dolnej części masztów wyposażać we wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemia powinna być wyposażona w min. 19 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE ( np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5 )

Należy zapewnić zapas par zacisków dla rozszycia dodatkowych kabli łączących przyciski zgłoszeniowe dla pieszych ze sterownikiem

#### **2.4.12.4. Wysięgnik dla wideo detektorów ruchu**

Wysięgnik do mocowania wideo detektorów powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej i umożliwić zamocowanie oraz właściwe ustawienie wideodetektorów ruchu .

Należy zapewnić zabezpieczenie antykorozyjne wysięgników powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz tak jak, wysięgnikowy MSW.

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

#### **2.4.16. Konsole**

Konsole ( zgodne z dokumentacją projektową i SST ) powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Połączenia sygnalizatorów powinny dokładnie przylegać do konstrukcji wsporczej ( masztu MS lub MSW ) i sygnalizatora oraz zapewnić odpowiedni wysięg.

Aby umożliwić mocowanie dwupunktowe sygnalizatorów do słupa MS, wysięgnika MSW (z boku słupa) stosować konsole pojedyncze stalowe albo aluminiowe 240 mm, z adapterem do mocowania latarni, o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu – w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy masztu Górna konsola powinna być zamocowana 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, a dolną konsolę przy pomocy śrub.

Dla zamocowania sygnalizatorów na wysięgnikach MSW nad jezdnią użyć zawiesia dla latarni wiszących dostarczone przez dystrybutora kolumn sygnalizacyjnych.

Kamery wideo detekcji ruchu, mocować do słupa przy pomocy zawiesia dostarczonego wraz kamerą. W trakcie rozmieszczania kamer detekcji uwzględnić wirtualne obszary detekcji ( obserwacja min 60-70m ).

Mocowanie w przypadku MSW do masztów montowanych do rygla bramy przy pomocy zawiesia dostarczonego przez dostawcę kamery lub wykonanego samemu według wytycznych producenta kamery zgodnie z dokumentacją techniczną kamery.

Podczas wyboru miejsca mocowania kamery stosować się ściśle do wytycznych producenta kamery a w szczególności do danych określających parametry optyczne układu.

#### **2.4.17. Głowice masztów**

Głowice masztów MS, MSW wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Wymagania ogólne dla głowic:

- zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu , zaleca się zaciski 2,5 mm<sup>2</sup>,
- Powinny posiadać 2 zaciski ochronne umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm<sup>2</sup>,
- Zaciski montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym odpornym na zmiany temperatury i drobne udary mechaniczne,
- Konstrukcyjnie głowice powinny być dostosowane do wymiarów wnek w masztach MS, MSW oraz dawać możliwość wygodnego montażu i dostęp do styków.

**2.4.14.1.** Głowice do masztów MS – listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 19 zacisków. + 2 ochronne, montowana we wnęce masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu ( np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5 )

**2.4.14.2.** Głowice do masztów MSW - listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 19 zacisków. + 2 ochronne, montowana we wnęce słupa wysięgnika na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+19x2,5 ).

#### **2.4.18. Osłona głowicy.**

Osłona wneki głowicy powinna zabezpieczać ją przed przedostawaniem się do środka pyłów oraz deszczu i być wykonana z blachy wyprofilowanej do średnicy masztu MS lub MSW. Pokrywa przykręcana 2-ma śrubami ( dopuszczalne inne rozwiązanie uniemożliwiające łatwy dostęp do głowicy osobom postronnym ) do masztu.

W masztach MS głowica powinna być od góry zabezpieczona, poprzez zamocowanie na szczycie masztu denka. 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. Zestaw przyłączeniowo – pomiarowy ( SZP ).**

Leży on w zakresie zadań Dystrybutora Energii.

Z szafki SZP wyprowadzona będzie nowa główna linia zasilająca do sterownika sygnalizacji, kablem YKYŻo 3x6 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 ). Kabel YKYŻo 3 x 6 mm<sup>2</sup> pomiędzy SZP a sterownikiem poprowadzić w kanałach fundamentów i szafy sterownika.  
Całość prac wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400

#### **2.4.20. Sterownik**

Powinien zapewniać możliwość realizacji programu sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Sterownik powinien być niezawodny, prosty w oprogramowaniu i łatwy w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

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

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

Wymagania dla sterownika podane są 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.

Przewidziano zastosowanie sterownika acyklicznego realizującego program akomodacyjny, który spełnia warunki:

- wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczania ich na drogach – Zał. Do DZU. Nr220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
  - Jest sterowany parametrycznie, przy czym istnieje możliwość edycji parametrów za pośrednictwem modułu klawiatury i wyświetlacza sterownika, lub zewnętrznego komputera klasy PC. Oprogramowanie komunikacyjne dostarczane jest wraz ze sterownikiem.
  - Sterownik należy wyposażać w urządzenie do zdalnego monitorowania i sterowania skrzyżowaniem w systemie SNS/ASR, lub w inny system o parametrach nie gorszych, niż już działający, z możliwością dwukierunkowej wymiany danych za pomocą łączy telefonicznych, lub w oparciu o sieć GSM.
  - Sterownik prowadzi nadzór oraz pomiar obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych. Musi zapewnić możliwość zaprogramowania działania, w przypadku odstępstwa od zadanych obciążeń ( przejście w stan żółty migowy, zwrócenie komunikatu na pulpit sterownika, powiadomienie poprzez system nadzoru, bądź wiadomość tekstową, etc ).
  - Sterownik powinien być wyposażony w powyższe możliwości dla nadzoru detektorów ruchu i przycisków dla pieszych.
  - Sterownik musi zapewnić możliwość pomiaru, oraz gromadzenia danych o natężeniu ruchu na obsługiwanym skrzyżowaniu ( możliwy wybór detektorów zliczających ). Minimalna ilość gromadzonych danych powinna zawierać 7dni, z pomiarem na co najmniej 3 detektorach w okresach min. 15 minut. Niezbędne oprogramowanie, w tym także do odczytu zdalnych danych, powinno być dostarczone w cenie sterownika.
  - Wykonawcza przez okres 3 miesięcy od momentu uruchomienia sygnalizacji zobowiązany jest nieodpłatnie, na wniosek Zarządzającego ruchem, dokonywać zmian w programie sterownika. Powinny być one wprowadzone w czasie do 48h od momentu przekazania.
  - Zasady serwisu, oraz wsparcia technicznego określa porozumienie pomiędzy Zarządzającym a producentem sterownika.
  - Sterownik posiada możliwość odbioru sygnału z zestawów video detekcji, a także czasowego wyłączania niepoprawnie działających kamer, oraz ich włączania po przywróceniu poprawnego trybu pracy.
- Ponadto sterownik powinien:
- być wyposażony w kartę i/o dwustanową 24V
  - zapewniać obsługę: 9 grup, 9 detektorów indukcyjnych, 3 kamer wraz z bezpiecznikami ( obróbka w kartach video np. Rack Vision ), 3 par przycisków zgłoszeniowych ( bezstykowe, zasilanie i potwierdzenie niskonapięciowe ) działających na zasadzie pojemnościowej.
- Sterownik wyposażać w :

- wyłącznik nadmiarowy S191B 6A – 3 szt.
- wyłącznik różnicowoprądowy FI-25A/30mA – 1szt.
- ogranicznik przepięć klasy C – V20-C/2 – 2 szt.

Sterownik ustawić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta, lub analogicznym własnym ( w zgodzie z DTR sterownika ), a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem. Szafka sterownika powinna być uziemiona, przy czym rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10Ω. Połączenia zacisku PE sterownika z uziomem ( np. typu GALMAR ) wykonać przy użyciu bednarki ocynkowanej Fe-Zn 25x4.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określa SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, przy czym sprzęt użytkowany powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

#### 3.1 Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien wykazać się możliwością wykorzystania następujących urządzeń:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5t
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej do 500A lub acetylenowo-tlenowej
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15cm
- sprężarki
- koparki jednonaczyniowej ( nie wymagane przy ręcznym prowadzeniu wykopów )
- piły do asfaltu
- młota mechanicznego
- agregatu prądotwórczego, trójfazowego, przewoźnego

#### 5.2. Trasowanie

Trasowania należy dokonać przed wykonaniem wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów MS i MSW oraz sterownika. Powinno być ono wykonane przez służby geodezyjne bądź ( za zgodą Kierownika Projektu ) przez firmę Wykonawcy. Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy upewnić się co do zgodności trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy nie pojawiły się zmiany wymagające poprawienia Dokumentacji Projektowej .

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- długość kanalizacji do wytyczenia - ..... m
- oraz wytyczenie położenia **ok. 39 pkt.** (studnie SK, fundamenty dla MS , MSW, maszty kamer oraz sterownika i SPP, etc )

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dokonać oceny warunków gruntowych oraz zlokalizować usytuowanie fundamentów przez służby geodezyjne.

Sposób wykonywania robót ziemnych dobiera się 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 zaleca się ręczne wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych. Wymagania dla obudowy i zabezpieczeń przed zasypywaniem określa norma BN-83/8836-02

W przypadku występowania dobrych warunków terenowych i gruntowych ( grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają ) nie ma wymogu stosowania deskowania, a projektowane fundamenty masztów MSW i słupa h=12m MSB można wykonać : „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak fundament określony przez producenta konstrukcji wsporczej. Jeśli z jakichś przyczyn nie jest możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania. Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu deskowania podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

Dla wykonywanego deskowania Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów. Powinny one spełniać wymagania 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.

Należy dokonać kontroli umiejscowienia i wymiarów dekowania przez geodetę.

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

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

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty prefabrykowane fundamentów maszty sygnalizacyjne MS i MSW należy zapewnić nienaruszenie naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z PN-68/B-06050

Zapewnić zgodność wykopu rowu pod kabel i kanalizację z dokumentacją projektową SST lub wskazaniem Kierownika Projektu. Wydobyty grunt składować z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

Dla zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z 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.

Wykopy powinny być wolne od ziemi oraz wody, zbierającej się podczas trwania budowy.

Wymogi względem dna wykopu pod fundamenty masztu wysięgnikowego określone są w normach PN-74/B-04452, PN-88/B-04481.

Przy zasypywaniu fundamentów, kabla lub kanalizacji kablowej stosować grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (gruzu, korzeni i materiałów organicznych). Przed zasypaniem wykopy należy oczyścić z resztek deskowań, szkodliwych materiałów, etc.

Materiał wypełniający musi spełniać wymogi:

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

Zasypywać należy warstwami grubości od 15 do 20 cm fundamentów i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - 0,95 według BN-77/8931-12.

Podczas zagęszczania należy zadbać aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów, kabli lub kanalizacji kablowej. Nadmiar gruntu z wykopu należy rozplanować lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Kierownika Projektu.

## 5.4. Wykonanie fundamentów

### 5.4.1. Wykonanie fundamentu dla masztu MS wraz z ustawieniem.

Zaleca się wykonać fundament jako element prefabrykowany z betonu B-20 wg PN-88/B-06250.

Rura fundamentowa winna spełniać warunki normy PN-80/H-74219.

Fundamenty prefabrykowane ustawić ręcznie w przygotowanym wykopie wąskoprzestrzennym, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.

Dozwolone jest wykonanie ustoju poprzez zalanie bezpośrednio w wykopie ( wymiary zgodnie z **Dokumentacją Projektową na rys. I-08 892-01-08** ) rury osadowej ( fundamentowej ) z króćcem umożliwiającym wprowadzenie rury projektowanej kanalizacji kablowej o śr. zewnętrznej 110 mm

Elementy obudowujące, oraz zabezpieczające wykop przed osypywaniem wykonać wg BN-83/8836-02 .

Należy sprawdzić rzędne posadowienia - dopuszczalna tolerancją 2 cm., oraz stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej" .

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać 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.

Fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

W celu zmiany lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe ( uzbrojenie ) uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

### 5.4.2. Wykonanie fundamentu dla masztu wysięgnikowego MSW .

Jeśli nie jest możliwe wykorzystanie typowego i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego należy wykonać fundament zgodnie z wytycznymi producenta z wykorzystaniem dostarczonego przez niego zespołu kotwiącego.

Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem masztu wysięgnikowego MSW,

Do kosztorysu przyjęto następujące wymiary minimalne fundamentu :



- dla wysięgników do 11,5 m blok o boku 1000 x 1000 mm wys.2600 (rura fundamentowa np. WIPRO 400/55 ) i beton B-20.

- dla wysięgników do 8,5 m blok średnicy 1000 mm wys.2100 ( rura fundamentowa np. WIPRO 300/50 ) i beton B-20.

Wykopy pod fundamenty MSW należy wykonać zgodnie z pkt. 5.3. niniejszej SST.

Elementy obudowujące, oraz zabezpieczające wykop przed osypywaniem wykonać wg BN-83/8836-02 .

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW, prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN 88/B-06251 oraz dokumentacji projektowej lub wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.

Jeśli z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie deskowania.

Decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje Wykonawca po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

Dla desek wykonywanych samodzielnie Kierownik Projektu może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania, których wyniki powinny spełniać wymogi normy PN-81/B-03150.

Należy zapewnić właściwą pozycję deskowania w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Należy skontrolować umiejscowienie deskowania przez geodetę, a także jego poprawność wymiarową oraz szczelność.

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

Przed rozpoczęciem betonowania ustawić wewnątrz deskowania rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW . Ustawienie skontrolować ze względu na umiejscowienie przez geodetę.

Na fundamencie zastosować element mocujący w postaci zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji podanych w Dokumentacji Projektowej, osadzając go oraz elementy do prowadzenia instalacji kablowej w deskowaniu ( mocowanie do zbrojenia ).

Wszelkie pozostałe otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą.

Po wykonaniu fundamentu należy skontrolować poprawność umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić w 2-ch etapach wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczej..

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp.

Do masztów wysięgnikowych, słupów pod kamery VD należy o ile jest to możliwe zastosować fundament prefabrykowany dostarczony przez producenta konstrukcji. W innym przypadku fundament należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika z zastosowaniem oryginalnego zespołu kotwiącego.

W przypadku braku wytycznych metodę wykonania fundamentu należy skonsultować z Kierownikiem Projektu przy uwzględnieniu następujących wytycznych.

Wykonanie fundamentu na mokro dla MSW podzielono na 2-a etapy.

1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi. Rurę fundamentową ustawić w wykopie z tolerancją 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „ Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”.

2) O ile jest to konieczne wykonać deskowanie fundamentu zgodnie z pkt. 2.2. SST lub j.w. zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika,

3) Wyznaczyć górną granicę betonowania w I etapie, zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu poziomu jezdni w celu zapewnienia skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu wysięgnika w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.

4) Beton układać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST lub zaleceniem Kierownika Projektu.

5) Prowadzić pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień, zgodnie z pkt. 5.4.4. SST,

Po okresie ok. tygodnia rozpocząć etap II:

6) Wykuć w rurze otwór dla doprowadzenia kabli od kanalizacji do słupa, uwzględniając położenie otworu w słupie.

7) Słup MSW ustawić w pionie przy pomocy dźwigu. Należy zwrócić uwagę na położenie otworu wnęki głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równolegle do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na skrzyżowanie

8) Przed rozpoczęciem II etapu betonowania, oraz po ustawieniu słupa w rurze należy osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.

9) Wykonać z desek konstrukcję podpierającą słup czasie betonowania i wiązania betonu. Położenie w fundamencie ustabilizować przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.

10) Przed betonowaniem nawilżyć rurę fundamentową..

11) Przez okres ok. 1 tygodnia prowadzić pielęgnację betonu zgodnie z pkt. 5.4.4. SST,

12) Jeśli do wykonania fundamentu było używane deskowanie, po związaniu betonu należy :

– wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych", z uwzględnieniem warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, etc

– zasypanie fundamentu wykonać ubijając ziemię warstwami co 20 cm, zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt.

### 5.3. SST

Wymogi dla robót betonowych zawarto w normie PN-88/B-06251

Przy braku wytycznych producenta dla fundamentów prefabrykowanych, należy :

- 1) Otwór pod fundamenty wykonać z zachowaniem skrajni osi. Wykopy wykonać zgodnie z wytycznymi z PN-68/B-06050
  - 2) Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem wykonać zgodnie z BN-83/8836-02,
  - 3) Fundament w wykopie ustawiać na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru, z użyciem dźwigu.
  - 4) Jeśli producent MSW-B lub słupa h=12 nie określi parametrów odchylenia położenia fundamentu należy przyjąć, że maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia 2 cm i dokładnością posadowienia w planie 10cm.
  - 5) Sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w razie konieczności 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, z uwzględnieniem warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, etc.
  - 6) Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi SST - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.
  - 7) Wysięgnik na fundamencie mocować należy, przy udziale dźwigu, zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej
- Ewentualną zmianę lokalizacji fundamentu ( warunki terenowe ) musi zaakceptować Kierownika Projektu. Fundament należy zlokalizować w planie z dokładnością do 10cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych zawartych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

### 5.4.3. Układanie betonu.

Wykonawca powinien przedłożyć klientowi do akceptacji harmonogram transportu betonu i jego wylewania, przed rozpoczęciem prac.

Beton należy zagęszczać wibratorami mechanicznymi, pracującymi w pozycji pionowej.

Prace w jednym etapie betonowania powinny być wykonywane bez przerwy.

Nie należy wygładzać powierzchni betonu na zewnątrz rury fundamentowej, po I etapie betonowania.

Powierzchnię wewnętrzną rury należy wyrównać zaraz po ułożeniu betonu.

Wytyczne dla robót betonowych zawarto w normie PN-63/B-06251 .

### 5.4.4. Pielęgnacja betonu.

Beton należy nawilżać przez czas 2 tygodni od momentu ułożenia. W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy przykryć.

### 5.4.5. Wykonanie fundamentu pod sterownik sygnalizacji i szafkę przyłączeniową – pomiarową

Do ustawienia sterownika wykorzystać fundament prefabrykowany dostarczony przez producenta sterownika. Wytyczne montażu fundamentów zawarto w dokumentacji technicznej urządzenia.

Pod fundament należy położyć 10cm warstwę zagęszczonego piasku. Przed 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

Maszty na fundamencie należy ustawiać ręcznie. Wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.

Usytuowanie masztów MS powinno zapewniać właściwe położenie sygnalizatorów w stosunku do krawędzi drogi - zgodne z wymogi "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

Lokalizacja masztów powinna być określona przez geodetę na podstawie planu sytuacyjnego zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Odległość masztu do krawędzi drogi – min. 1m.

Po zamontowaniu masztów należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych a ubytki w powłoce uzupełnić.

Maszty nieocynkowane należy zabezpieczyć przed korozją przez 2-krotne malowanie farbą podkładową i 1-krotne farbą nawierzchniową koloru szarego.

#### **5.6. Montaż masztów typu MSW**

Montaż masztu na fundamencie należy dokonać zgodnie z Dokumentacją projektową i SST ( pkt. 5.4.2. ) lub wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej, z użyciem dźwigu. Po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu można zastosować własną metodę montażu.

Odchyłka osi masztu od pionu – maks. 0,001 wysokości masztu .

Po związaniu betonu należy dokonać montażu belki wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Usytuowanie konstrukcji wsporczych musi zapewnić podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełnić wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi – min. 1m

Po zamontowaniu masztów należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych a ubytki w powłoce uzupełnić zgodnie z dokumentacją projektową.

Malowania nie należy wykonywać w temperaturze niższej niż 5°C i wilgotności powietrza przekraczającej 80%.

#### **5.7. Montaż masztów prostych h=12 m**

Nie występuje .

#### **5.8. Montaż głowic masztowych .**

W masztach typu MS i MSW listwy należy montować we wnękach zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Głowice w postaci pojedynczych listew zaciskowych PE2x10+nx2,5 w ilości zacisków zapewniającej pożądaną liczbę zacisków.

Do zacisków głowic należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable lub przewody odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych .

Zalecane jest trwałe oznakowanie żył przy podejściu do zacisków wg rozszycia kabli zawartego w Dokumentacji Projektowej. Styki należy zabezpieczyć odpowiednim preparatem ( np. „Elektrosol” lub innym o podobnych Właściwościach ) .

Zacisków ochronnych PE nie zabezpiecza się !

#### **5.9. Montaż osłon głowic**

Zaleca się stosowanie listew z oryginalnym zabezpieczeniem. W razie jego braku należy wykonać zabezpieczenie przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz zabezpieczenie podkładką uszczelniającą zamknięcia wnęki . Po zamontowaniu wnęki powinna być zabezpieczona przed dostawaniem się kurzu i wody deszczowej.

#### **5.10. Montaż konsol .**

Do masztów typu MS, MSW ( sygnalizatory S1, S5 lub S-sylwetka - montaż z boku słupa ) przewidziano stosowanie konsol:

- pojedynczych standardowych metalowych

- pojedynczych aluminiowych 240 mm

z adapterem do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów bezpośrednio do masztu.

Mocowanie przy użyciu opasek zaciskowych wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo ( konsola górna )

zalecanych i dostarczonych przez producenta latarni i 2-ch śrub M-8.

Śruby należy zabezpieczyć przed odkręceniem podkładką sprężystą ( w przypadku konsoli dolnej ).

Ostateczny sposób mocowania uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

Sygnalizatory mocowane nad jezdnią umieszczać na dostarczonym przez dostawcę latarni zawieszu ( np. „TYP - C” ). Zawiesia mocować do belki wysięgnika zgodnie z zaleceniami producenta z uwzględnieniem wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Konsole kamer wideo detekcji należy montować zgodnie z zaleceniem i DTR dostawcy kamer.

#### **5.11. Montaż sygnalizatorów .**

Sygnalizatory sygnałów dla uczestników ruchu na skrzyżowaniu należy montować w sposób przewidziany przez wytwórcę z zastosowaniem zamocowanych do masztów konsol.

Od zacisków głowicy do listwy przyłączeniowej sygnalizatora należy poprowadzić przewód typu określonego w dokumentacji projektowej o przekroju min. 1,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zwrócić uwagę na narażenie przewodów na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji w trakcie przeciągania oraz eksploatacji.

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, MSW na wysokości ok. 1,2 m licząc od poziomu chodnika (pobocza) w uprzednio przygotowanych do tego miejscach (tj. po wywierceniu otworu dla

**D.07.03.01 Sygnalizacja świetlna**

przeprowadzenia przewodów zasilających oraz wywierceniu i nagwintowaniu otworów do przykręcenia obudowy

przycisku) w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od sterownika do listwy przyłączeniowej przycisku należy poprowadzić bezpośrednio oddzielny kabel sygnalizacyjny

o żyłach miedzianych typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,0 mm<sup>2</sup>,

poza przewodem ochronnym który w przypadku wykonania zasilania przedmiotowego przycisku pojedynczymi przewodami powinien mieć przekrój nie mniejszy niż 2,5 mm<sup>2</sup> i izolację koloru Żółto – zielonego

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 wewnątrz 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

**5.14. Montaż kamer systemu wideo detekcji.**

Kamery należy zamocować na maszcie: MSW na h=9 m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Kamery

należy zamocować w osi pasów ruchu które będą obserwowały zgodnie z wytycznymi

producenta kamery w taki sposób aby możliwa była obserwacja dojazdu na wlot skrzyżowania z odległości: na wlocie

ul. Od do, przy wyznaczonym polu obserwacji nie przekraczającym ..... m.

**5.15. Montaż kamer systemu monitoringu ruchu.**

Nie występuje.

**5.16. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej**

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowemu 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 zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów /m.

Na całej długości kable prowadzone będą w kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako trzy-, jedno-, lub

dwururową w obrębie skrzyżowania oraz jednootworową na odcinkach prowadzenia tylko kabla do pętli indukcyjnych,

z rur AROTA DVK 110/96 ( PCW □ 110 / 5,5 mm) w obrębie skrzyżowania gdzie prowadzone są wspólnie kable

sterownicze i detekcyjne i z DVK75 na odcinku od SK do wyjścia pętli w jezdnię.

Pod jezdnią i wjazdami kanalizację należy wykonać metodą przewiertu rurą AROTA SRS 110 ( lub PCW □ 110 /

5,5 mm ).

Kanalizację należy wykonać ze studniami : prefabrykowanymi betonowymi typ. SK-1 a w rejonie przewiertów oraz

wytypowanych masztów MSW z betonowymi :

1/o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x1300, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1000x600x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm zapewniających w miejscach przejścia pod jezdnią właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi ( przyjęto 8 segmenty + rama z klapą w przypadku studni SK-S1.Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez

Studnie ustawić na podsypce piaskowej.

#### **D.07.03.01** Sygnalizacja świetlna

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 -1,0 m,

UWAGA ! W związku z brakiem kart katalogowych studni rewizyjnych istniejącej kanalizacji ogólnospławnej / deszczowej przed przystąpieniem do wykonania przewiertów należy w terenie ustalić rzeczywistą głębokość posadowienia rur kanalizacji poprzez inwentaryzację studni rewizyjnych

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 branżowych 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

Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm

L.p Rodzaj urządzenia podziemnego

Pionowa przy

skrzyżowaniu

Pozioma przy

zbliżeniu

1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV 2-5 10

2 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV 50- 10

3 Kable telekomunikacyjne 50- 50

4 Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłone, 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, odciąża ) --- 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 od Rozdzielni niskiego napięcia w stacji transformatorowej do szafki łączowo - pomiarowej nie jest przedmiotem opracowania bowiem jest do wykopania przez Dostawcę Energii .

W dokumentacji przewiduje się jedynie ułożenie nowego kabla zasilającego sterownik i wykonanego na odcinku od SZP do sterownika na kabel YKYŻo 5x6 mm<sup>2</sup> .

Kabel YKYŻo 5 x 6 mm<sup>2</sup> pomiędzy SZP a sterownikiem poprowadzić na całej długości w kanałach

Fundamentów. Grunt w wykopach należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

#### **D.07.03.01 Sygnalizacja świetlna**

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 SST.

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 SST 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 , SST 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, kanalizację 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 SST.

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 i ustoje dla masztów MS , MSW, sterownika .**

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 , SST

oraz z wymogami BN-80/B-03332, PN-88/B-3000.

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

##### **6.3.3. Maszty z sygnalizatorami.**

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz SST.

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

\_ dokładności ustawienia pionowego konstrukcji ( zgodnie z p. 5.5, 5.6 SST )

\_ 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 przyłączeniowo – pomiarowa**

Po podłączeniu kabla zasilającego sterownik należy jedynie dokonać sprawdzenia połączeń kabla zasilającego, pozostała część szafy wymaga jedynie ogólnych oględzin i oceny stanu technicznego .

Ponieważ szafka SZP nie jest w zakresie prac Inwestora w związku z powyższym przed podłączeniem kabla zasilającego sterownik i zaplombowaniem listwy przyłączeniowej należy sprawdzić wielkość zastosowanych zabezpieczeń przed- i zalicznikowych z tymi podanymi na schemacie zasilania. W przypadku zastosowania wartości mniejszych niż na schemacie zasilania należy dokonać ich wymiany po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu oraz przedstawicielem Dostawcy Energii

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- jakość istniejących połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

#### **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,
- modem GMS-GPRS wraz z kartą SIM
- 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 ,
- 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,

#### **D.07.03.01 Sygnalizacja świetlna**

- 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. SST ).

#### **6.3.7. Linie kablowe**

##### **6.3.7.1. Kable i osprzęt**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami norm przedmiotowy 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 ohmomierza 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 300A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min.

badania. W linia o długości nie większej niż 300 m. dopuszcza się wartość 100 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 Wylączenia zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

##### **6.3.7.6. Uziemienia**

Po wykonaniu w ramach budowy zasilania uziomu szafy sterownika sygnalizacji i poprowadzenia odrębnych przewodów łączących wszystkie metalowe części urządzeń sygnalizacji z uziemionym zaciskiem PE szafy sterownika,

na końcu każdego przewodu w sąsiedztwie wytypowanego masztu sygnalizacyjnego przewidziano wykonanie dodatkowego uziemienia kabla, uziomem szpilkowym typu GALMAR i połączonym z szyną PE wskazanego masztu

bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25 x 4.

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. 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.

##### **6.3.7.8. 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 ),  
obsługi sterownika w systemie zdalnego nadzoru sygnalizacji np. SNS-ASR,  
sprawdzić poprawność działania zdublowanego 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 nadzorujący pracę akomodacyjną w przypadku stwierdzenia :

uszkodzenia pętli indukcyjnej lub zerwaniu z nią połączenia – powinien wydłużyć interwały na ostatnich  
pętlach wirtualnych przynależnej do tej samej grupy kołowej co uszkodzona pętla i dalej kontynuować pracę  
akomodacyjną. Podobnie w przypadku uszkodzenia obydwu pętli indukcyjnych.

Uszkodzenia lub nie właściwej pracy kamery wideo detektora ruchu na którymś z wlotów - powinien  
wydłużyć interwały na pętli indukcyjnej przynależnej do tej samej grupy kołowej co uszkodzona kamera i  
dalej kontynuować pracę akomodacyjną. Podobnie w przypadku uszkodzenia obydwu kamer wideo  
detektorów ruchu.

W przypadku uszkodzenia obydwu pętli i obydwu kamer, powinien przestawić sterownik w tryb pracy z  
programem indywidualnym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.  
Układ nadzoru napięcia zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną  
granice, 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 SST zostaną przez  
Kierownika Projektu odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST 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 Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót..

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne", pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla sygnalizacji świetlnej jest : *komplet [kmpł.]*

*i obejmuje wszystkie elementy związane z wykonaniem przedmiotowej sygnalizacji akomodacyjnej na  
skrzyżowaniu ulic w Ciechanowie .*

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia  
wynikłe w

czasie budowy , akceptowane przez Kierownika Projektu .

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne" pkt. 8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu,  
jeżeli

wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu 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 Kierownik Projektu ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które  
Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Kierownika Projektu.

#### 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 nawiazania 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

Podstawę płatność stanowi cena ryczałtowa za *komplet* [ kmpl.] którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne", pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypianie 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,
- wykonanie fundamentu wysięgnika MSW wg szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych lub w przypadku ich braku wg. wytycznych podanych w dokumentacji projektowej a w przypadku zastosowania innych fundamentów niż podanych w projekcie po uprzednim uzyskaniu zgody Kierownika Projektu ,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów ( MS, wysięgnik MSW ) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 ( lub PCV 110/5,5 ) 1-, 2-rurowej i 3-rurowej ( wg. Dokumentacji Projektowej ) a pod jezdniami wykonanie przewiertów rurą AROTA SRS 110 ( lub PCV 110/5,5 ),
- ze studniami kablowymi : betonowymi typ. SK-0 i SK-1 ( SKR-1) o wymiarach wewnętrznych studzienki 1000x500x1300, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1000x600x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 175 mm ) w rejonie przewiertu oraz masztów MSW o gł. min. 1,30 m, przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią ( na gł. ok. 1 - 2 m),
- ułożenie odcinków rur DVK75 od wskazanych w dokumentacji studni kablowych do krawędzi jezdni dla doprowadzenia przewodów pętli indukcyjnych,
- uzupełnienie projektowanego sterownika zgodnie z Dokumentacją Projektową w bezpieczniki i odgromniki,
- wykonanie kablem YKYŻo 5x6 mm<sup>2</sup> zasilania projektowanej sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy ustawioną
- przez Dystrybutora Energii tablicą licznikową TL-1f a sterownikiem sygnalizacji w fundamentach SZP i sterownika, wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,

- ustawienie : sterownika akomodacyjnego sygnalizacji wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową 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 promieniowym, zapewniającym jednostronne 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 XZTKMXpw6x2x0,8 zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do wspólnej z projektowanymi kablami detekcyjnymi do pętli rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonego bezpośrednio od sterownika do zacisków przycisków na przejściu .
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego LgYżo10 mm<sup>2</sup> w układzie promieniowym, łączącego zacisk PE sterownika z zaciskami PE w listwach wewnętrznych masztów MS i wysięgników MSW. Od zacisków PE listwy przyłączeniowej ( głowicy przyziemnej ) do zacisków PE :
- masztów : MS i wysięgnikowego MSW ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ]
- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYŻo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ],
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW ochronę należy poprowadzić wyznaczoną Żyłą ochronną Żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 48x1,5mm<sup>2</sup> zasilającym latarnie.
- kamer wideo detekcji pojazdów (VDxy) – wydzieloną Żyłę w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania
- poprowadzenie we wspólnej z kablem sterowniczym rurze proj. kanalizacji a dalej wewnątrz wysięgnika przewodu zasilającego kamery wideo detektorów ruchu - wykonanej przewodem YLYŻo 3x1 mm<sup>2</sup> ( PN-87/E-90056 ),
- 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 ),
- wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do złącza rozgałęźnego dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z Żelem inteligentnym 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 SK-1, SK-0 fundamentów : szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych MS , wysięgnika.
- montaż głowic przyziemnych ( listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+19x2,5 we wnękach masztów MSW, PE 2x10+19x2,5 we wnękach masztów MS )
- montaż sygnalizatorów diodowych LED na konstrukcjach wsporczych,
- przygotowanie wysięgników do zamocowania kamer wideo detektorów ruchu na ryglu MSW,
- montaż kamer wideo detektorów ruchu na uprzednio zamocowanych konsolach do rygla MSW,
- 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 sterownika acyklicznego realizujący sterownie grupowe, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, umożliwiającego : obsługę 36 grup, 24 pętli indukcyjnych, 3-ch 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 wideo typ. Rack obsługujących kamery wideo detektorów, wyposażonego w moduł GSM-GPRS i kartę SIM do nadzoru sterownika w systemie np. SNS-ASR, 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 przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem LED ,

wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów MSW, MS,

odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem

badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne

uruchomienie obsługi sterownika w systemie nadzoru sygnalizacji SNS-ASR,

plantowanie i czyszczenie terenu,

wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu

wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych

wykonanie dokumentacji powykonawczej

inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji m. innymi rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników

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..

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej 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-88/B-30000- 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 nieplastykowanego polichlorku winylu

21. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastykowanego 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. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek
28. PN-88/B-06250- Beton zwykły
- D.07.03.01** Sygnalizacja świetlna Str. 123
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 poliwinilowej
33. PN-86/B-06712 – 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. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Charakterystyki.
38. PN-688-23001 Kruszywa mineralne do betonu. Test.
39. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
40. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową , wypełnione.
41. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
42. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
43. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
44. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji ciepłoodpornej gumy silikonowej.
45. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji ciepłoodpornej gumy silikonowej.
46. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce poliwinilowej okrągłe
47. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V -  
Przewody bez powłoki do układania na stałe
48. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V -  
Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze Żył 90 stopni C

## **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.