

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW KOMUNIKACJI Spółka z o.o

40 - 619 KATOWICE, ul. Szenwalda 42

Tel.: 202-79-60, 202-77-61, fax: 206-13-20

e-mail: bsipk@bsipk.katowice.pl

PROJEKT NR I-07-792-SST**ZAŁĄCZNIK NR 1**

ZAMIERZENIE BUDOWLANE: **Projekt budowy lub rozbudowy sygnalizacji świetl-
nych na skrzyżowaniu lub przejściu dla pieszych :
Zadanie 1) Droga krajowa nr 1 z drogą gminną w m.
Kruszów (km 378+068) – projekt budowy sygnalizacji
świetlnej.**

ADRES BUDOWLI : **skrz. Drogi krajowej nr 1 z ulicami : Szkolną i Wolborską w m. Kru-
szów.**

STADIUM PROJEKTU : **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLA-
NYCH**

WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH :

D.00.00.00	Wymagania ogólne dotyczą wszystkich szczegółowych specyfikacji technicznych kontraktu
D.07.03.01	Sygnalizacja świetlna

NAZWY I KODY CPV :

45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45233000-9	Roboty w zakresie, fundamentowania oraz wyk. nawierzchni auto- strad i dróg
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45234000-6	Roboty w zakresie budowy kolei i systemów transportu (remont przejazdu kol.)

PROJEKTANT : część ruchowa **mgr inż. Antoni Kowalski**

.....



część elektryczna - **mgr inż. Krzysztof Nowak**

.....



DATA SPORZĄDZENIA DOKUMENTACJI : maj -2007 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 na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 1 z ulicami: Szkolną i Wolborską w km. 378+068 w Kruszwie.*

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

SST jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z przebudową istniejącej sygnalizacji świetlnej ostrzegawczej na akomodacyjną obejmującą całe w/w skrzyżowanie.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową nowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i w zakresie wymienionym w p. 1.2

Ilość sygnalizacji - 1 kpl.

W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze
- demontaż konstrukcji wsporczych: wysięgnikowych MSW (2 szt.) wraz z burzeniem fundamentów,
- demontaż sygnalizatorów: kołowych 1x300 (4 szt.) oraz kasetonów podświetlanych D-6 (2 szt.) z użyciem podnośnika
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowych w zakresie objętym budową kanalizacji kablowej przedmiotowej sygnalizacji,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterownika sygnalizacji i szafę SZP
- wykonanie fundamentów wysięgników (MSW) bram (MSB) i masztów MS wg szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych i wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla kolumn sygnalizacyjnych (maszty MS, wysięgniki MSW i bramy MSB) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5) 1-, 2-rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) ze studniami SK-1 i SKR-2 (tzw. SK-S) przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniach z jezdniami (na gł. ok. 1 m) i pogłębionej na skrzyżowaniu z wjazdami bramowymi przekopami otwartymi,
- powiększenie otworów istniejących i wykucie dodatkowych w studniach kablowych SK-1
- ułożenie odcinków rur AR-50 lub węża zbrojonego wysokociśnieniowego 3/8'' od studni SK-1 lub SKR-2 do krawędzi jezdni dla doprowadzenia przewodów pętli indukcyjnych,
- w miejscu wykonania odgałęzienia od linii napowietrznej zabudowanie na przewodzie fazowym, neutralnym oraz pozostałych niewykorzystanych przewodach, odgromniki GXO 0,28/5 połączone taśmą Fe-Zn 25 x 4 z uziemieniem typ. Galmara,
- wykonanie uziemienia szpilekowego w miejscu rozdziału przewodów PE i N w złączu kablowo - pomiarowym, gdzie przewód PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilekowego typ. Galmara.
- wykonanie zasilania szafki złączowo – pomiarowej z linii napowietrznej NN kablem typ. YAKY 4x35 mm² na pierwszym odcinku poprowadzonego po słupie na uchwytych odstępowych a dalej ułożonym w ziemi wraz z wykonaniem na słupie zabezpieczeń przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- ustawienie nowej szafki złączowo – pomiarowej wyposażonej zgodnie z dokumentacją
- ułożenie kabla zasilającego na odcinku od projektowanej szafki złączowo - pomiarowej (SZP) do zacisków sterownika sygnalizacji YKY 4 x 6 mm², wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,
- wykonanie wspólnego z ogranicznikiem przepięć zabudowanym w SZP uziemienia szpilekowego typ. Galmara w miejscu podłączenia przewodu ochronnego, połączonego bednarką FeZn 25x4 z zaciskiem PE. Drugi koniec wydzielonego w kablu zasilającym YKY 4x 6 mm² przewodu PE należy podpiąć do listwy PE w projektowanym sterowniku.
- ustawienie: sterownika akomodacyjnego wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową (np. ASR_2005PL.) na prefabrykowanym fundamencie betonowym np. typ. F-3 z ramą fundamentową prod. „EMPRIEiC” S.A. z Łodzi. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
- wciągnięcie projektowanego sterowniczego kabla sygnalizacyjnego YKSY 37x1,5 mm² poprowadzonego w układzie magistralnym pierścieniowym, zapewniającym zgodnie z zaleceniem Inwestora dwustronne zasilanie latarni do projek-

townej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnęce słupa MSW, MSB i MS) oraz kabli rozdzielczych, YKSY 7x1,5 mm² od miejsca rozszycia (głowicy masztu MSW, MSB) do najbliższego masztu MS Ponadto w przypadku masztów MSW i MSB wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY o liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią przy udziale podnośnika,

- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKSY 10 x 1,0 mm² zasilających niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych - do wspólnej z kablami sterowniczymi - rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonych promieniście od sterownika oddzielnie do każdego przejścia lub pary przejść na wlocie.
- poprowadzenie we wspólnej z kablami sterowniczymi magistralnymi rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego LYżo 1x10 mm² w układzie pierścieniowym łączącym zacisk PE szafki SZP (dodatkowo uziemiony) z zaciskami PE w listwach wewnętrznych: sterownika, masztów MS, wysięgników MSW i bram MSB.
- wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw (odrębnego dla każdej pętli indukcyjnej) do kanalizacji kablowej od sterownika do złącz rozgałęźnych dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne, zlokalizowanych w studni SK-1 lub SKR-2
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
- obróbka końców kabli teletechnicznych XzTKMXpw
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni SK-1, SKR-2 fundamentów: szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych, i wysięgników.
- montaż głowic przyziemnych (listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+37x2,5 we wnękach masztów MSB i MSW i PE 2x10+10x2,5 we wnękach masztów MS)
- montaż kolumn (latarni) sygnalizacyjnych,
- ułożenie w jezdni pętli indukcyjnych wraz z wycięciem rowków i podłączeniem pętli w studni SK-1 lub SKR-2 do złącza odgałęźnego telefonicznego np. mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne,
- montaż projektowanego sterownika acyklicznego w pełni realizujący sterownie grupowe i umożliwiający wielokrotne otwarcie dowolnej grupy podczas trwania cyklu. Ponadto wyposażony w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie SNS/ASR poprzez modemem GSM, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający: pomiar natężenia ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania, obsługę 11 grup (**sygnalizatory mają być zasilane napięciem 42 V**), 23 pętle indukcyjne, 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznik różnicowo-prądowy jak również projektowany odgromnik zabudowany na przewodzie fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową na fundament prefabrykowany np. F-3 z ramą fundamentową do mocowania sterownika - wg. oznaczenia katalogowego EM-PRIEICE S.A. z Łodzi
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem LED,
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych z listwami wewnętrznymi masztów MS, MSB i MSW,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- uruchomienie sterownika w systemie zdalnego sterowania SNS/ASR
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- Zlecenie wymaganych uzgodnień nadzorów przedstawicieli mediów położonych w sąsiedztwie prowadzonych robót budowlanych
- Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie Inżynierowi 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..

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz SST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

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

2.2. Elementy gotowe.

2.2.1. Fundamenty prefabrykowane.

Do ustawienia masztów MS jak i MSW oraz MSB zaleca się w miarę możliwości zastosowanie fundamentów prefabrykowanych wykonanych według ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej lub za zgodą Kierownika Projektu wg wytycznych producenta konstrukcji wsporczych. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

Do ustawienia sterownika i szafki złączowo – pomiarowej (SZP) zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane dostarczone przez producenta urządzenia lub inne betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. W tym ostatnim przypadku montażu w/w urządzeń na fundamencie prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika i szafki złączowo – pomiarowej (SZP)

2.2.2. Rury WIPRO.

Do ustawienia masztów MSW w fundamencie wylewanym na mokro należy użyć rur betonowych WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej i spełniające wymagania normy BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01. Możliwe jest zastosowanie innej rury lub wręcz jej nie stosowanie przez Wykonawcę po przedstawieniu własnego rozwiązania fundamentu, które musi zostać zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

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

2.2.4. Przepusty kablowe (kanalizacja kablowa).

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wewnętrzne ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy nie mniejszej niż 90 mm w obrębie skrzyżowania i 60 mm na odcinkach prowadzenia kabla detekcyjnego do pętli indukcyjnych.

Do budowy kanalizacji kablowej zarówno w obrębie skrzyżowania jak i na odcinkach gdzie tylko prowadzone są kable do pętli indukcyjnych należy użyć rur AROT DVR 110/96 mm (lub PCW 110/5,5 mm) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4. Do przewiertów pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur AROT SRS 110 (lub PCW 110/5,5) spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

Do osłony kabli sygnalizacyjnych układanych w ziemi w miejscach kolizji z istniejącą siecią uzbrojenia należy użyć rur typu AROT SRS 110 i długości określonej w dokumentacji projektowej, spełniających wymogi normy PN-EN 50086-2-4

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

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

2.2.5. Bednarka stalowa ocynkowana.

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

2.2.6. Uziom

Uziemienie przewodu ochronnego LYżo 1x10 mm² wykonać uziomem typ. „GALMAR” w sąsiedztwie szafki złączowo – pomiarowej (SZP) łącząc go z zaciskiem PE szafki bednarkę FeZn 25x4 mm.

2.2.7. Studnie kablowe

W projekcie do budowy kanalizacji kablowej użyto studnie prefabrykowane:

- betonowe - typu SK-1 i SKR-2 (o wym. wewnętrznych 1040x435x330 mm i wys. 330 mm, złożone z 4-ch segmentów) wykonane zgodnie z normą BN-73-8984-01.

2.2.8. Kable

W ramach budowy przedmiotowej sygnalizacji przewiduje się budowę kanalizacji kablowej oraz ułożenie w ziemi oraz w rurach projektowanej kanalizacji kablowej wyspecyfikowanych poniżej kabli energetycznych lub teletechnicznych.

2.4.9.1. Kabel zasilający:

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

- zasilający 1 – zasilanie przedmiotowej sygnalizacji wykonać na odcinku od linii napowietrznej NN, do proj. szafki złączowo – pomiarowej wykonać kablem typ. YAKY 4x35 mm² i ułożyć linią falistą na dnie wykopu w ziemi,

- zasilający 2 – wykonany kablem YKY 4x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400) poprowadzonym pomiędzy projektowaną szafką złączowo – pomiarową a sterownikiem sygnalizacji w kanałach fundamentów SZP i sterownika (ustawionego w miejscu starego sterownika)

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

Kable zasilający powinien spełniać wymagania: PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400

2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne.

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

- do połączenia sterownika z głowicą przyziemną (listwą wewnętrzną) - ·YKSY 37x1,5 mm²,
- do połączenia głowicy przyziemnej z latarniami sygnalizacyjnymi mocowanymi:
 - na masztach MS należy użyć przewodów ... - H07V-R (LY) 450/750 V 1,5 mm²
 - na masztach wysięgnikowych MSW / z boku jak i nad jezdnią / - YKSYżo 7x1,5 mm².
 - na masztach bramowych MSB / nad jezdnią / - YKSYżo 7x1,5 mm².

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast przewody LY powinny spełniać normę DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7)

UWAGA! W przypadku kabli magistralnych zasilających sygnalizatory należy je poprowadzić pomiędzy głowicami w układzie pierścieniowym, z odrębnym pierścieniem dla arterii oraz wlotów podporządkowanych

2.4.9.3. Kable detekcji.

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

Do połączenia sterownika z pętlą indukcyjną (feeder) -- XzTKMXpw 2x2x0,8.

Uwaga! Każdą pętlę należy połączyć z sterownikiem odrębnym kablem (jednorodnym, bez rozszycia).

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

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

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

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

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

2.4.9.4. Pętle indukcyjne.

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

Do wykonania pętli indukcyjnej - LgYc 450/750 - 4 mm² w izolacji poliwinilowej ciepłoodpornej,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Przewód energetyczny do wykonania pętli indukcyjnych powinien spełniać wymogi normy PN-87/E-90054, DIN-VDE 0281-7.

2.4.9.5. Kabel ochronny:

Do połączenia listwy zaciskowej PE (ok. 10 mm²) projektowanej szafki złączowo – pomiarowej (SZP) z zaciskami ochronnymi PE masztów MS, MSW, MSB należy zastosować kabel typu - LYżo 10 mm² wg. PN-87/E-90054, DIN-VDE0281-3

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kabel ochronny powinien spełniać wymagania PN-87/E-90054, DIN-VDE0281-3.

2.4.9.6. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni SK. Przy przewodzie o przekroju 4 mm² konieczne jest do połączenia pętli indukcyjnej z federem wykorzystanie np. dowolnej puszki hermetycznej (przykręconej do ścianki studni) z listwami przyłączeniowymi, które umożliwiają przejście na przewód o przekroju odpowiednim dla użytego przez Wykonawcę kabla telekomunikacyjnego. Puszka powinna spełniać jednak warunki ochrony IP 65 (minimum IP 55) a dla uniknięcia przyszłego korodowania przewodów celowe jest zalanie puszki żelem uszczelniającym. Zalecane jest jednak użycie (i co jest najbardziej właściwym rozwiązaniem) do podłączenia pętli z federem nowych muf kablowych, wielokrotnego użycia, już wypełnionych żelem inteligentnym np. Raychem GelBox 06/1kV o dobranej do zastosowanych kabli średnicy i wyposażonych w pojedyncze łączniki żył.

Zamiast łączników pojedynczych końce pętli indukcyjnej i kabla teletechnicznego można połączyć bezpośrednio ze sobą poprzez okucie lub lutowanie, a połączenie zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi.

Można również do rozszycia kabli teletechnicznych użyć termokurczliwych osłon złączowych np. 3M, Raychem XAGA, TELKO, w których połączenia dokonano się wg zasad j.w..

W zależności od potrzeb i wytycznych producenta mufy, środek można wypełnić żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882.

2.4.9.7. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

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

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

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

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

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

Podane wyżej warunki spełniają np. przyciski sensorowe z potwierdzeniem LED, o niskonapięciowym zasilaniu i potwierdzeniu Typ III sensor 24 V.

2.4.9.8. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne montowane wewnątrz latarni sygnalizacyjnych dla pieszych, zasilane napięciem 42 V, o częstotliwości 50 Hz, temperaturze pracy od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$ i ochronie IP 53. Sygnalizatory zasilane byłyby 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. Należy zastosować sygnalizatory akustyczne, które w razie potrzeby umożliwiają zwiększenie membrany głośnika poprzez ich przykręcenie od wewnątrz do obudowy latarni (cała latarnia będzie pracowała jak głośnik).

Podane tutaj wymogi spełniają, np. sygnalizatory akustyczne ZIR-4.

2.4.9.9. Źródła światła

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

2.4.9.10. Sygnalizatory (kolumny sygnalizacyjne).

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

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

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

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

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

Daszki powinny mieć długość, co najmniej 200 mm.

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

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi (typ. LED) III generacji np. firmy *swarco FUTURIT*, na napięcie 42 V .

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów :

- dla grup kołowych z boku jezdni - kompletny syg. ogólny lub kierunkowy 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany jednopunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 3.300-LED lub 3.300-„wskazany kierunek”-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 , z komorą wykonaną w technice LED (Diody) mocowane jednopunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 1.200-Sylwetka-LED),
- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny lub kierunkowy 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody) , mocowanie do rygła wysięgnika lub bramy poprzez zawieszę

wysięgnikowe dostarczone wraz z latarnią (oznaczenie 3.300-LED lub 3.300-„wskazany kierunek”-LED)

- dla grup pieszych - kompletny syg. pieszy 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany jednopunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 2.200-PP-LED)

W sygnalizatorach jako źródło światła przewidziano zastosowanie wysoko strumieniowych diod LED III-j generacji na napięcie 42 V

2.2.9. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny być wyposażone w wysokostrumieniowe źródło światła LED min. III generacji na napięcie $42V \pm 15\%$, a ponadto powinny spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej".

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

Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

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

Ekrany kontrastowe:

W przypadku latarni mocowanych nad jezdnią stosować ekrany kontrastowe owalne o wymiarach zewnętrznych zgodnych z "Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej" i przystosowanych do użytych latarni.

2.2.10. Konstrukcje wsporcze .

2.4.12.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wydodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników. Sygnalizatory mogą być umieszczone obok jezdni i nad nią . Dopuszcza się mocowanie sygnalizatorów zarówno do specjalnie ustawionych masztów jak i do istniejących elementów wsporczych, np. słupów, masztów oświetlenia ulicznego, ścian budynków itp. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów powinny być stabilne i zapewniać umieszczenie urządzeń wyświetlających stosunku do drogi zgodnie z wytycznymi zawartymi w Instrukcji o sygnalizacji drogowej. .

2.4.12.2. Maszty sygnałowe MS .

Zastosować dostępne na rynku maszty typowe, rurowe, ocynkowane o długości umożliwiającej mocowanie dwupunktowe latarni tj. 4,0 m, śr. rury 114 mm (min. 108 mm) wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80-H-74219. W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemna powinna być wyposażona w min. 37 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE w maszcie (np. listwa zaciskowa PE 2x10+10x2,5) np. KS-4,0A produkcji EMPRIEiC S.A. z Łodzi lub własnej spełniające w/w wymogi.

Można również za zgodą Kierownika Projektu zastosować maszt własnej produkcji spełniające w/w wymogi.

2.4.12.3. Maszt wysięgnikowy MSW i bramowy MSB.

Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW i bramowy MSB zakupić lub wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Maszt powinien spełniać następujące warunki :

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

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

Zastosować dostępne na rynku (np. w EMPRIEiC z Łodzi lub Traffic - Zbyt Bytom) maszty wysięgnikowe i bramowe typowe, rurowe, ocynkowane wannowo o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej wykonane ze stali rurowej min. R 35 wg. PN-80-H-74219.

W dolnej części maszt powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą. Głowica przyziemna powinna być wyposażona w min. 37 par zacisków zasilających i 2 zaciski ochronne PE w maszcie (np. listwa zaciskowa PE 2x10+37x2,5).

2.2.11. Konsole

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

Jako element umożliwiający mocowanie dwupunktowe sygnalizatorów do masztów MS oraz do słupa wysięgnika MSW (z boku słupa) stosować konsole pojedyncze stalowe typ. A albo aluminiowe 240 mm, wyposażone w adapter do mocowania latarni (jeśli jest taka potrzeba), o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu – w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy masztu.

Do mocowania sygnalizatorów na wysięgnikach nad jezdnią stosować zawiesia stalowe lub aluminiowe np. typ. C dla latarni wiszących dostarczone przez dystrybutora sygnalizatorów i dostosowane do średnicy belki wysięgnika.

2.2.12. Głowice masztów

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

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

Ponadto każdy maszt konstrukcji wsporczej powinien mieć po 2-a zaciski ochronne PE umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm².

2.4.14.1. Głowice do masztów typu MS – listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 10 zacisków., montowana we wnęce masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+10x2,5)

2.4.14.2. Głowice do masztów typu MSW, MSB - listwa wewnętrzna szczelna zapewniająca min.- 37 zacisków. montowana we wnęce słupa wysięgnika na wys. 1,2 m od poziomu terenu (np. listwa zaciskowa PE 2x10+37x2,5).

2.2.13. Osłona głowicy.

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

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

2.2.14. Szafa złączowo— pomiarowa (SZP).

Dla potrzeb zasilania projektuje się wolnostojącą szafkę złączowo-pomiarową 2-komorową z tworzywa termoutwardzalnego, koloru szarego, o stopniu ochrony IP-55 którą należy wyposażać w licznik energii czynnej i zabezpieczenie przedlicznikowe oraz zalicznikowe.

Drzwiczki szafki wolnostojącej należy przystosować do zamknięcia wkładką z kluczem stosowanym w Rejonie Energetycznym właściwym dla miejsca lokalizacji sygnalizacji

W szafce złączowo-pomiarowej (SZP) należy zabudować tablicę licznikową TL-1f z zabezpieczeniem przedlicznikowym przystosowanym do plombowania oraz licznik 1-fazowy energii elektrycznej A52 5A/230V

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe należy zastosować 3-fazowy rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikami 25A. Rozłącznik należy przystosować do plombowania.

Jako zabezpieczenie zalicznikowe należy zastosować wyłącznik instalacyjny typu S301C 16A .

Połączenie pomiędzy zabezpieczeniem przedlicznikowym a licznikiem i zabezpieczeniem zalicznikowym wykonać przewodami YDY 2x4 mm² (PN-87/E-90056).

Od licznika do projektowanego sterownika sygnalizacji zlokalizowanego obok SZP w miejscu dotychczasowego sterownika należy wyprowadzić obwód kablem YKY 4x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400).

Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności.

Projektowaną szafkę złączowo – pomiarową należy ustawiać, bezpośrednio przy projektowanym sterowniku sygnalizacji, na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta szafki.

Szafka złączowo – pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 i BN-82/8872-01 oraz Dokumentacji Projektowej.

2.2.15. Sterownik

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

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

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

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

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

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

1. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczania ich na drogach – Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
2. Ma możliwość realizacji sterowania acyklicznego grupowego,
3. Może pracować w koordynacji radiowej z już zastosowanymi w ciągu ul. Katowickiej sterownikami z wykorzystaniem nadawnika/odbiornika firmy SATEL.
4. Posiada sterowanie sparametryzowane, którego modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika oraz za pomocą komputera PC. Oprogramowanie umożliwiające zaprogramowanie sterownika przez użytkownika poprzez komputer PC dostarczone będzie użytkownikowi wraz ze sterownikiem.
5. Sterownik posiada wdrożony system zdalnego monitorowania pracy poprzez telefoniczne łącze kablowe lub radiomodem (GPRS) z możliwością zdalnej zmiany parametrów sterowania – opłaty za licencję na użytkowanie systemu przez Zarządcę drogi i dowolnego wskazanego przez niego innego użytkownika – np. konserwatora sygnalizacji – będą stanowiły element ceny sterownika.
6. Sterownik powinien prowadzić pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych (zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określonej wartości odstępnie zmierzonych parametrów, powinien on podjąć działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą. (np. przechodzi w stan żółty migowy, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość poprzez system nadzoru, wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów, itp.)
7. Sterownik powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych – reakcja powinna być j.w.
8. Sterownik powinien prowadzić pomiar i rejestrację natężenia ruchu na swobodnie wybranych detektorach. Gromadzić przez czas min. 7 dni dane zmierzone na min. 8 detektorach w okresach min. 15 minutowych. Producent urządzenia w cenie sterownika dostarcza oprogramowanie pozwalające odczytać ze sterownika dane – zarówno bezpośrednio jak i poprzez system zdalnego nadzoru, oraz umożliwia prowadzenie baz danych pomiarów oraz sporządzenie zestawień i wykresów z tych danych.
9. Wykonawca (producent sterownika) w ciągu 3 miesięcy od daty uruchomienia sygnalizacji nieodpłatnie będzie wprowadzał na wniosek Zarządzającego ruchem wszelkie zmiany w programach sterujących w sterowniku. Zmiany te wprowadzone będą w terminie 48 godz. od chwili ich sformułowania i przekazania.
10. Producent sterownika w okresie jego użytkowania zobowiązuje się do udzielania technicznego wsparcia, tj. udostępnienia części zamiennych, napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, napraw sterownika, diagnostyki i ustalanie ewentualnej nie poprawnej pracy sterownika, wprowadzania zmian w programach sterujących, usuwania wad zauważonych w trakcie eksploatacji w tym także w oprogramowaniu systemowym sterownika. Zasady finansowania powyższych czynności zostaną ustalone odrębnym porozumieniem zawartym pomiędzy Zarządzającym a Producentem sterownika.

Ponadto sterownik będzie wyposażony w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie SNS/ASR poprzez modemem GSM lub TP S.A. (do uzgodnienia z Inwestorem), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania (8 pętli), 11 grup (**sygnalizatory mają być zasilane napięciem 42 V**), 23 pętli indukcyjnych, 2 pary przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie niskiego napięciowe) działających w oparciu o zmianę pojemności układu i posiadających atest zgodności z przepisami i wymaganiami europejskich wytycznych dotyczących stymulatora serca .

Przytoczone powyżej warunki spełnia np. sterownik typu ASR 2005 PL. z Bytomia lub innych o takich samych możliwościach, który należy ustawić na betonowym fundamencie prefabrykowanym o wymiarach zgodnych z DTR-ką sterownika.

a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem np. fundament prefabrykowany F-3 z ramą fundamentową do mocowania sterownika ASR-2000 PL - wg. oznaczenia katalogowego EMPRIEiCE S.A. z Łodzi ..

Dodatkowo sterownik należy wyposażyć w :

- wył. nadmiarowy S301B 10A - 1 szt
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/100mA – 1 szt.
- ogranicznik przepięć klasy „B” V20-C/2 - 1 szt

2.2.16. Odbiór materiałów na budowie

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Ponadto sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

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

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

4. TRANSPORT

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów . Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5

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

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

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym jeśli przewiduje inną organizację prac niż w załączonym projekcie organizacji ruchu, nowy projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Trasowanie

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

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

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

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- długość kanalizacji do wytyczenia - **505 m**
- oraz wytyczenie położenia **ok. 42 pkt.** (obiektów takich jak studnie SK, fundamenty dla MS, MSW, MSB, oraz sterownika i SZP)

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

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

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

Pod fundamenty prefabrykowane i fundamenty masztów MSW zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

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

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane fundamentów maszty sygnalizacyjne MS i MSW powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050

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

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

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

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

Geolog, przed pracami fundamentowymi związanymi z masztem wysięgnikowym MSW, ma zbadać dno wykopu zgodnie z normami PN-74/B-04452, PN-88/B-04481.

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

Materiał wypełniający ma być dostosowany do wymagań:

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

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

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

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli fundamentów kanalizacji kablowej, należy rozplanować fundamentów pobliżu 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 aby fundament był wykonany jako prefabrykat na placu budowy z betonu B-20 wg PN-88/B-06250 w przygotowanej formie, zatapiając fundamentową rurę stalową oraz króciec z rur PCV zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rura fundamentowa winna spełniać warunki normy PN-80/H-74219.

Tak wykonane fundamenty prefabrykowane należy ustawić ręcznie w przygotowanym wykopie wąskoprzestrzennym, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.

Dopuszcza się również wykonanie ustoju poprzez zalanie bezpośrednio w wykopie (o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej na rys. **I-07 792-01-08**) rury osadowej (fundamentowej) z króćcem umożliwiającym wprowadzenie rury projektowanej kanalizacji kablowej o śr. zewnętrznej 110 mm

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

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia - dopuszczalna tolerancja ± 2 cm., 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" .

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych" nr 240 wydaną przez ITB w 1982 [10.2. pkt. 7] spełniające wymogi BN-78/6114-32. Następnie fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

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

5.4.2. Wykonanie fundamentu dla masztu wysięgnikowego MSW i bramowych MSB.

W przypadku masztów wysięgnikowych rurowych fundament pod słup należy wykonać na placu budowy zgodnie z wytycznymi dostawcy wysięgnika w zależności od wymiarów konstrukcji wsporczej i SST.

Na rys. **I-07 792-01-08** w Dokumentacji Projektowej przedstawiono jedynie maksymalne wymiary fundamentu pozwalające ocenić nakłady pracy i sposób montażu. Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem konstrukcji np. firmą Traffic - Zbyt lub EMPRIEICE S.A. z Łodzi.

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

Metodę wykonania robót ziemnych należy dobrać w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu i gęstości uzbrojenia. Zaleca się ręczne wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych

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

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW i MSB prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowej lub wytycznymi producenta wysięgnika w przypadku zastosowania za zgodą Kierownika Projektu rozwiązania innego niż podanego w dokumentacji projektowej.

Jeśli dostawca wysięgnika lub bramy nie określi wytycznych do jego ustawienia to wykonanie fundamentu należy podzielić na 2-a etapy.

A/ Wysięgniki MSW.

W pierwszym etapie należy:

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **I-07 792-01-09**. Ustawić rurę fundamentową WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej lub wskazanym przez producenta wysięgnika w wykopie z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji od drogowej sygnalizacji świetlnej”.
- 2) Jeśli jest to konieczne wykonać szalowanie fundamentu zgodnie z pkt. 2.2. SST lub j.w. 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) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
- 5) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST.
Po wstępnym okresie tężenia betonu (ok. 1 tygodnia) można rozpocząć II etap prac związanych z wykonaniem fundamentu, podczas których należy:
 - 6) Po I etapie betonowania wykuć w rurze WIPRO otwór dla doprowadzenia kabli od kanalizacji do słupa bramy, uwzględniając położenie otworu w słupie.
 - 7) Ustawić w pionie przy pomocy dźwigu słup MSW zwracając uwagę na położenie otworu wewnątrz głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równolegle do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na przejście,
 - 8) Po ustawieniu słupa w rurze fundamentowej przed II etapem betonowania osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.
 - 9) Na czas betonowania i wiązania betonu słup podeprzeć konstrukcją z desek i ustabilizować jego położenie w fundamencie przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.
 - 10) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
 - 11) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST.
 - 12) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament był wykonany w szalunku:
 - to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".
 - fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 5.3. SST

B/ Brama MSB.

W pierwszym etapie należy:

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **I-07 792-01-09**. Ustawić rurę fundamentową WIPRO o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej lub wskazanym przez producenta bramy w wykopie z tolerancją położenia w planie ± 10 cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”.
- 2) Jeśli jest to konieczne wykonać szalowanie 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 poziomego ułożenia rygla bramy oraz skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu bramy w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.
- 4) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
- 5) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST.
Po wstępnym okresie tężenia betonu (ok. 1 tygodnia) można rozpocząć II etap prac związanych z wykonaniem fundamentu, podczas których należy :
- 6) Po I etapie betonowania wykuć w rurze WIPRO otwór dla doprowadzenia kabli od kanalizacji do słupa bramy, uwzględniając położenie otworu w słupie.
- 7) Ustawić w pionie przy pomocy dźwigu pierwszy słup MSB zwracając uwagę na położenie otworu wnęki głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równoległe do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na skrzyżowanie ,
- 8) Po ustawieniu słupa w rurze fundamentowej przed II etapem betonowania osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.
- 9) Na czas betonowania i wiązania betonu słup podeprzeć konstrukcją z desek i ustabilizować jego położenie w fundamencie przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.
- 10) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z pkt. 5.4.3. SST.
- 11) Po okresie wiązania betonu w fundamencie pierwszego słupa bramy MSB powtórzyć czynności z punktu 7 – 10 ustawiając drugi słup bramy wraz z rygłem .
- 12) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z pkt. 5.4.4. SST.
- 13) Po okresie wiązania betonu jeśli fundamenty były wykonane w szalunku :
 - to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".
 - fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm.

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do ± 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej".

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

5.4.3. Układanie betonu.

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

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

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie prac betonarskich w ramach etapu bez przerw. Natychmiast po ułożeniu betonu należy wyrównać jego powierzchnię wewnątrz rury WIPRO, natomiast na zewnątrz rury nie należy wygładzać powierzchni betonu po I etapie betonowania.

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

5.4.4. Pielęgnacja betonu.

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

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

Sterownik zgodnie z zaleceniem Inwestora posadzić na fundamencie prefabrykowanym betonowym dostarczonym przez producenta sterownika lub zastosować np. fundament prefabrykowany F-3 z ramą fundamentową do mocowania sterownika ASR-2005 PL - wg. oznaczenia katalogowego EMPRIEiCE S.A. z Łodzi . Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem

Szafkę przyłączeniową – pomiarową należy ustawić na fundamentach prefabrykowanych dostarczonych przez producentów szafy SZP.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej urządzeń.

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

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

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

5.5. Montaż masztów typu MS

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

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

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

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

5.6. Montaż masztów typu MSW i MSB

Montaż masztu w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg. Dokumentacji projektowej i SST (pkt. 5.4.2.) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

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

Po okresie wiązania betonu w przypadku masztów MSW rurowych należy przystąpić do montażu wysięgnika a w przypadku w przypadku masztów MSB rurowych należy przystąpić do montażu drugiego słupa bramy wraz z rygłem (jeśli technologia i zalecenia producenta konstrukcji na to zezwalają), używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem .

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

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

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

5.7. Montaż głowic masztowych .

W masztach typu MS i MSW, MSB głowice (listwy wewnętrzne o liczbie zacisków określonych w Dokumentacji Projektowej lub pojedyncze listwy zaciskowe PE2x10+nx2,5 w ilości zacisków zapewniającej pożądaną liczbę zacisków) należy montować na konstrukcjach w które wyposażone są wnęki zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami .

W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable lub przewody odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych . Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej .

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

5.8. Montaż osłon głowic

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

5.9. Montaż konsol .

Dla sygnalizatorów mocowanych z boku jezdni do masztów typu MS i MSW, MSB przewidziano konsole pojedyncze standardowe metalowe lub pojedyncze aluminiowe 240 mm, a w przypadku sygnalizatorów dopuszczonego kierunku ruchu (

montowanych razem z sygnalizatorem ogólnym)konsole podwójne standardowe metalowe lub aluminiowe, wyposażone w adaptery, do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów bezpośrednio do masztu za pomocą 2-ch lub 4-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą .

Przewiduje się 2-punktowe mocowanie latarni.

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

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

5.10. Montaż sygnalizatorów .

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

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

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

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

5.11. Montaż wideodetektorów ruchu .

Nie dotyczy z - brak wideodetektorów ruchu !.

5.12. Montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych .

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

Od sterownika do 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 mm².

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

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. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej

Wytyczenie trasy układania kanalizacji kablowej należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym.

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

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

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

Projektowany kabel zasilający YAKY 4x35mm² należy na początkowym odcinku na słupie poprowadzić na uchwytych odstępowym i zabezpieczyć rurą SV 50 do wysokości 3,5 m nad poziomem gruntu, dalej kabel należy układać na dnie rowu, linią falistą, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, po czym przykryć folią z tworzywa sztucznego dla kabli do 1kV koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

Kabel powinien być ułożony w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W miejscach ewentualnej kolizji poprzecznej z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem projektowany kabel należy ułożyć w rurach ochronnych wykonanych z rur AROTA SRS 110 mm (lub PCW 110/5,5 mm) .

Od sterownika na całej długości wszystkie kable prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako pierścieniową, dwuotworową w obrębie skrzyżowania oraz jednootworową na odcinkach prowadzenia tylko kabla do pętli indukcyjnych, z rur DVR 110/96 (pod jezdnią PCW Φ 110 / 5,5 mm lub SRS Φ 110) na całym przebiegu i rur AR-50 lub z węża ciśnieniowego wodnego 3/8 ”- na odcinku od SK-1 do wyjścia pętli w jezdnię.

Kanalizację należy wykonać ze studniami betonowymi, prefabrykowanymi typu : SK-S (oznaczenie katalogowe SKR-2 wg. EMPRIEiCE S.A. z Łodzi) o wymiarach wewnętrznych studzienki 1040x435x330, składającej się ramy wraz z pokrywą / 1200x700x65 / oraz dowolnej liczby segmentów o wysokości 330 mm) w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi (przyjęto 4 segmenty + rama z klapą , **UWAGA ! Ilość otworów w segmencie określa zamawiający**), a na pozostałych odcinkach z typowymi studniami SK1. Studnie ustawić na podsypce piaskowej podobnie jak w przypadku układania rur kanalizacji kablowej w wykopie.

Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło minimum 0,5 m. pod chodnikami i zieleńcami a pod jezdniami 0,9-1,0 m.

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

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

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

Tabela. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

L.p	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami nie palnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r,	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, 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.

5.14.1. Kabel zasilający.

Projektowany kabel zasilający typ. YAKY 4x35 mm² od słupa linii napowietrznej NN (źródło zasilania) do projektowanej szafki złączowo - pomiarowej (SZP) ułożyć linią falistą na dnie wykopu w wykopie

Natomiast na odcinku od SZP do projektowanego sterownika (ustawionego obok SZP w sąsiedztwie dotychczasowego przejścia przez DK 1 blisko płyty skrzyżowania) zaprojektowano kabel zasilający wykonany kablem miedzianym typ. YKY 4x6 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400), prowadzonym w ziemi i fundamentach SZP oraz Sterownika.

Projektowany kabel YAKY należy poza fundamentami ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą. W miejscach ewentualnej kolizji z urządzeniami obcymi projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej.

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

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100.

5.14.2. Kable sterownicze .

Na całej długości kable sterownicze prowadzone będą w jednej rurze projektowanej kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako pierścieniową, 2-otworową w obrębie skrzyżowania łącznie z przewodem ochronnym.

Przewiduje się dwustronne zasilanie latarni poprzez zastosowanie zgodnie z zaleceniem Inwestora magistralnego pierścieniowego ułożenia kabla. W tym celu należy wyjść 1-m kablem sterowniczym magistralnym typu YKSY 37 x 1,5 mm², (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) przyporządkowanie kabli podano w tabeli połączeń oraz na schemacie okablowania – **rys. I-07 792-01-07** zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej , poprowadzonymi w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla wysięgników MSW i bram MSB - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna, min 37 zacisków) na wysokości 1, 2 m.
- listwy wewnętrznej masztu MS (min 10 zacisków) umieszczonej we wnęce masztu na wysokości 1,2 m.

Od miejsca rozszycia w wysięgnikach MSW, bramach MSB lub w masztach MS zlokalizowanych po trasie kabla magistralnego zasilanie latarni zamocowanych na najbliższych sąsiednich masztach MS poprowadzone zostanie kablami sterowniczymi rozdzielczymi typ. YKSY 7 x 1,5 mm² lub YKSY 14 x 1,5 mm² , poprowadzonymi wspólnie z w/w kablem magistralnym w jednej rurze przedmiotowej kanalizacji kablowej do :

- listwy wewnętrznej masztu MS (min 10 zacisków i 2 zaciski PE) umieszczonej we wnęce masztu na wysokości 1,2 m..

W każdym kablu sterowniczym należy przewidzieć 2 żyły neutralne (N) wspólne dla wszystkich grup sygnalizacyjnych.

Wewnątrz latarni oraz od listwy przyłączeniowej do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzi przewodem LY- 1.5 mm² (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7), natomiast od głowicy przyziemnej w masztach MSW do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa lub wiszących nad jezdnią przewodem YKSY 7x1.5 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej.

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

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

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

5.14.3. Kable detekcyjne (w tym feeder)

Kable detekcyjne – zasilające : pętle indukcyjne wykonane kablami typ. XzTKMXpw 2x2x0.8 (WT-95/K-458/02 , do każdej pętli należy od sterownika doprowadzić odrębny kabel) oraz przyciski zgłoszeniowe dla pieszych wykonane kablami sterowniczymi typ. YKSY 10x1,0 mm² (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400) prowadzone będą razem w odrębnej rurze niż kable sterownicze zasilającymi latarnie w projektowanej kanalizacji kablowej .

Podejście przewodów pętli LgYc 450/750V - 4 mm² w izolacji poliwinilowej ciepłoodpornej (PN-87/E-90054 , DIN-VDE 0281-7) od krawędzi jezdni (asfaltu) do złącza rozgałęźnego zlokalizowanego w studni SK-1 lub SKR-2 wykonać rurą giętko AR-50 lub ciśnieniowym węzłem wodnym 3/8" a na dłuższych odcinkach pod poboczem rurą DVR 75/65 (jeśli zajdzie taka potrzeba)

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

5.14.4. Kabel ochronny .

Kabel ochronny – w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej od zacisków PE w szafce SZP do zacisków PE w sterowniku , masztach MS , MSW i MSB poprowadzona zostanie odrębna linia wykonana kablem typu LY 10 mm² poprowadzonym w układzie pierścieniowym w proj. kanalizacji kablowej w rurze wspólnej z kablami magistralnymi sterowniczymi.

Dodatkowo kabel ochronny LY 10 mm² należy w projektowanej szafce złączowo – pomiarowej (SZP) dodatkowo uzieścić uziosem typ. Galmara połączonym z zaciskiem PE szafki SZP bednarke FeZn 25x4 mm.

5.15. Montaż szafki złączowo - pomiarowej

Montaż szafki złączowo - pomiarowej należy wykonać ręcznie na ustawiony wcześniej fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez wytwórcę szafy i według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

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

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

- zasypania wykopu i roboty wykończeniowej.

5.16. Montaż szafy sterowniczej

Montaż szafy sterowniczej wyposażonej dodatkowo zgodnie z Dokumentacją Projektową w wyłącznik nadprądowy S301B10A, ogranicznik przepięć kategorii „B” V20-C/2-280 f-my Bettermann i wyłącznik różnicowo – prądowy (FI-25A/10mA), ponadto wyposażonej w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie SNS/ASR poprzez modemem GSM lub TP S.A. (do uzgodnienia z Inwestorem), kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania (8 pętli), obsługę 11 grup (sterowanie latarniami napięciem 42V), 25 pętli indukcyjnych, 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), należy wykonać ręcznie na betonowym fundamencie prefabrykowanym o wymiarach zgodnych z DTR-ką sterownika. a grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

W przypadku sterownika ASR-2005PL można tego dokonać np. na fundamencie prefabrykowanym typ. F-3 z ramą fundamentową do mocowania sterownika ASR-2005 PL - wg. oznaczenia katalogowego EMPRIEiCE S.A. z Łodzi .

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

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

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

5.17. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano :

- szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN / dla szafki SZP i szafki sterownika / zgodnie z normą PN-91/E-05009/41 - stosując wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25A/100mA dla szafki sterownika sygnalizacji,
- natomiast sygnalizatory zasilane są napięciem bezpiecznym 42V/50Hz - instalacja nie wymaga dodatkowych środków ochrony przeciwpożarowej.

Dodatkowo w szafce sterownika zabudować ogranicznik przepięć klasy B – V20-C/2 f-my Bettermann zabudowany na przewodzie fazowym i neutralnym,

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, natomiast instalacja odbiorcza / od szafki SZP / w układzie TN-S, z wydzielonymi przewodami ochronnym PE i neutralnym N.

W projektowanej szafce złączowo – pomiarowej (SZP) rozdzielić przewód PEN na N i PE, a miejsce rozdziału uziemić - połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4 z uziemieniem typu „GALMAR” . Uziemienie wykonać jako wspólne z uziemieniem ograniczników przepięć i sterownika . Rezystancja uziemienia /ze względu na wymagania ochronnika / nie może przekraczać wielkości 10 om.

Wszystkie części przewodzące dostępne tj: MS, MSW, Sterownik, należy przyłączyć do żyły PE. W tym celu należy wykonać połączenie ochronne pomiędzy szyną PE w SZP a projektowanymi masztami sygnalizacji kablem kablem LYżo 10 mm² (PN-87/E-90054, DIN-VDE0281-3) poprowadzonym w układzie pierścieniowym we wspólnej z kablami sterowniczymi rurze projektowanej kanalizacji kablowej.

W każdym maszcie wykonać 2-a zaciski ochronne (10mm²) z którymi należy łączyć w/w kabel ochronny typ. LYżo 10 mm² zamocowanych na maszcie MS i MSW (wysięgnika).

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie : 42 V – sygnalizatory, 24 V – przyciski zgłoszeniowe nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE .

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

Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

5.18. Wykonanie pętli indukcyjnych

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

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu LgYc 450/750V - 4 mm² (zgodnie z zaleceniem Inwestora) w izolacji polwinitowej ciepłoodpornej (PN-87/E-90054 , DIN-VDE 0281-7) – wg wytycznych podanych na rysunku w Dokumentacji Projektowej .

Uwaga 1 !

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

Uwaga 2!

Dla każdej pętli fizycznej (D1.1 – D8.1) przewidziano odrębne żyły w projektowanych kable tele., które należy doprowadzić do modułów obsługujących pętle zabudowanych w sterowniku. Dopiero w sterowniku pętle fizyczne o tym samym numerze podstawowym i obsługujące tą samą grupę należy pogrupować w pętle logiczne i podłączyć równolegle do jednego wyjścia modułu.

Nie należy grupować pętli z przypisaną funkcją zliczania pojazdów na pasie.

Każdą pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem skręconą parą przewodów w oddzielnym (jednorodnym, bez przecinania i łączenia go na całym przebiegu) kablu teletechnicznym typu XzTKMXpw 2x2x0.8 zgodnie z dokumentacją projektową .

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni SK. Przy przewodzie o przekroju 4 mm² konieczne jest do połączenia pętli indukcyjnej z federem wykorzystanie np. dowolnej puszkii hermetycznej (przykręconej do ścianki studni) z listwami przyłączeniowymi, które umożliwiają przejście na przewód o przekroju odpowiednim dla użytego przez Wykonawcę kabla telekomunikacyjnego. Puszka powinna spełniać jednak warunki ochrony IP 65 (minimum IP 55) a dla uniknięcia przyszłego korodowania przewodów celowe jest zalanie puszki żelem uszczelniającym. Zalecane jest jednak użycie (i co jest najbardziej właściwym rozwiązaniem) do podłączenia pętli z federem nowych muf kablowych, wielokrotnego użycia, już wypełnionych żelem inteligentnym np. Raychem GelBox 06/1kV o dobranej do zastosowanych kabli średnicy i wyposażonych w pojedyncze łączniki żył.

Zamiast łączników pojedynczych końce pętli indukcyjnej i kabla teletechnicznego można połączyć bezpośrednio ze sobą poprzez okucie lub lutowanie, a połączenie zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi.

Można również do rozszycia kabli teletechnicznych użyć termokurczliwych osłon złączowych np. 3M, Raychem XAGA, TELKO, w których połączenia dokona się wg zasad j.w. .

W zależności od potrzeb i wytycznych producenta mufy, środek można wypełnić żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882.

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

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

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

Rezystancja izolacji pomierzona względem ziemi dla całego obwodu pętli indukcyjnej napięciem stałym 250 V winna być większa od 500 k Ω

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

Dojście węzem ciśnieniowym 3/8" od studni do jezdni w przypadku sąsiedztwa krawężnika należy wykonać : w przypadku krawężników istniejących poprzez otwór wywiercony w krawężniku, natomiast w przypadku krawężników nowo ustawianych poprzez wcześniejsze zatopienie w ławie betonowej przedmiotowego węża lub wykonanie kanału. Jak poprzednio otwory należy uszczelnić np. pianką poliuretanową

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

5.19. Rozbiórki i naprawa nawierzchni.

W celu ułożenia kanalizacji kablowej oraz wykonania przewiertów nie przewiduje się rozbiórek nawierzchni chodników i poboczy bowiem całość prac związanych z budową przedmiotowej sygnalizacji jest prowadzona na poboczu nie utwardzonym lub wyspach kanalizujących .

W związku z faktem że na przedmiotowym skrzyżowaniu w chwili obecnej funkcjonuje sygnalizacja świetlna ostrzegawcza konieczny będzie demontaż urządzeń z nią związanych, a w tym :

- demontaż istniejących masztów MSW (2 szt.) wraz z burzeniem fundamentów,
- demontaż sygnalizatorów : kasetonów D-6 podświetlanych kołowych wraz z odłączeniem kabli sterowniczych.

Zdemontowane kasetony D-6 oraz konstrukcje wsporcze należy odtransportować w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

5.20. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem, dostrojeniem pętli indukcyjnych oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika jak również włączeniem projektowanej sygnalizacji do systemu zdalnego monitoringu SNS/ASR określono w Przedmiarze Robót

5.21. Wywóz materiałów z rozbiórki

Załadowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki nawierzchni na odległość wskazaną przez Kierownika Projektu.

5.22. Dokumentacje przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca opracuje i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym ewentualnie odmienny niż dołączony do dokumentacji projektu organizacji ruchu na czas budowy który po zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach) oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty

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

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

5.23. Dokumentacja powykonawcza

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

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

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

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, kanalizacje kablową, fundamenty dla masztów MS, MSW, MSB , SZP 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, MSB, sterownika i SZP

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

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

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

6.3.3. Maszty z sygnalizatorami.

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz 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, MSB 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. Szafa złączowo – pomiarowa

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

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

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

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

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

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

6.3.5. Sterownik sygnalizacji świetlnej .

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

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

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

Po zamocowaniu szafki na fundamencie i podłączeniu kabli należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, detekcji 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,
- 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 normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Przed załączeniem linii zasilających pod napięcie należy sprawdzić :

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

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

6.3.7.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .

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

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

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą Momierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości .

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

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

6.3.7.3. Próba napięciowa izolacji.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli :

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

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

6.3.7.4. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilającej - 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 Wyłączenia zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.7.6. Uziemienia

Po wykonaniu uziomu zacisku PE szafki złączowo – pomiarowej i poprowadzenia odrębnego przewodu łączącego wszystkie zaciski PE konstrukcji wsporczych oraz SZP i Sterownika z uziemionym zaciskiem PE szafki złączowo – pomiarowej 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

Oddanie sygnalizacji do pracy wg projektowanego planu powinno odbyć się 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),
- 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 lub zerwania z nią połączenia powinien przestawić sterownik w tryb pracy z programem stałoczasowym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.

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

6.4. Ocena wyników badań.

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

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach 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 [kmpl.]*

i obejmuje wszystkie elementy związane z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 1 z ulicami : Szkolna i Wolborska w Kruszwie .

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 nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji,

Przewiduje się następujące odbiory :

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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
- demontaż konstrukcji wsporczych : wysięgnikowych MSW (2 szt.) wraz z burzeniem fundamentów,
- demontaż sygnalizatorów : kołowych 1x300 (4 szt) oraz kasetonów podświetlanych D-6 (2 szt.) z użyciem podnośnika
- 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 zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowych w zakresie objętym budową kanalizacji kablowej przedmiotowej sygnalizacji ,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterownika sygnalizacji i szafę SZP
- wykonanie fundamentów wysięgników (MSW) bram (MSB) i masztów MS wg szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych i wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla kolumn sygnalizacyjnych (maszty MS, wysięgniki MSW i bramy MSB) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur AROTA DVR 110/96 (lub PCV 110/5) 1-, 2-rurowej (wg. Dokumentacji Projektowej) ze studniami SK-1 i SKR-2 (tzw. SK-S) przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniach z jezdniami (na gł. ok. 1 m) i pogłębionej na skrzyżowaniu z wjazdami bramowymi przekopami otwartymi,
- powiększenie otworów istniejących i wykucie dodatkowych w studniach kablowych SK-1
- ułożenie odcinków rur AR-50 lub węża zbrojonego wysokociśnieniowego 3/8'' od studni SK-1 lub SKR-2 do krawędzi jezdni dla doprowadzenia przewodów pętli indukcyjnych,

- w miejscu wykonania odgałęzienia od linii napowietrznej zabudowanie na przewodzie fazowym, neutralnym oraz pozostałych nie wykorzystanych przewodach, odgromniki GXO 0,28/5 połączone taśmą Fe-Zn 25 x 4 z uziemieniem typ. Galmara,
- wykonanie uziemienia szpilkowego w miejscu rozdziału przewodów PE i N w złączu kablo- pomiarowym, gdzie przewód PE należy podłączyć bednarką FeZn 25x4 mm do uziomu szpilkowego typ. Galmara.
- wykonanie zasilania szafki złączowo – pomiarowej z linii napowietrznej NN kablem typ. YAKY 4x35 mm² na pierwszym odcinku poprowadzonego po słupie na uchwytych odstępowych a dalej ułożonym w ziemi wraz z wykonaniem na słupie zabezpieczeń przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- ustawienie nowej szafki złączowo – pomiarowej wyposażonej zgodnie z dokumentacją
- ułożenie kabla zasilającego na odcinku od projektowanej szafki złączowo - pomiarowej (SZP) do zacisków sterownika sygnalizacji YKY 4 x 6 mm², wraz z wykonaniem zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i podłączeniem kabla,
- wykonanie wspólnego z ogranicznikiem przepięć zabudowanym w SZP uziemienia szpilkowego typ. Galmara w miejscu podłączenia przewodu ochronnego, połączonego bednarką FeZn 25x4 z zaciskiem PE. Drugi koniec wydzielonego w kablu zasilającym YKY 4x 6 mm² przewodu PE należy podpiąć do listwy PE w projektowanym sterowniku .
- ustawienie : sterownika akomodacyjnego wyposażonego zgodnie z Dokumentacją Projektową (np. ASR_2005PL.) na prefabrykowanym fundamencie betonowym np. typ. F-3 z ramą fundamentową prod. „EMPRIEiC” S.A. z Łodzi. Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.
- wciągnięcie projektowanego sterowniczego kabla sygnalizacyjnego YKSY 37x1,5 mm² poprowadzonego w układzie magistralnym pierścieniowym, zapewniającym zgodnie z zaleceniem Inwestora dwustronne zasilanie latarni do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych (listwy zaciskowe we wnętrzu słupa MSW, MSB i MS) oraz kabli rozdzielczych YKSY 7x1,5 mm² od miejsca rozszycia (głowicy masztu MSW, MSB) do najbliższego masztu MS Ponadto w przypadku masztów MSW i MSB wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSY o liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią przy udziale podnośnika,
- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKSY 10 x 1,0 mm² zasilających niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych - do wspólnej z kablami sterowniczymi - rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonych promiennie od sterownika oddzielnie do każdego przejścia lub pary przejść na wlocie.
- poprowadzenie we wspólnej z kablami sterowniczymi magistralnymi rurze proj. kanalizacji przewodu ochronnego LYżo 1x10 mm² w układzie pierścieniowym łączącym zacisk PE szafki SZP (dodatkowo uziemiony) z zaciskami PE w listwach wewnętrznych : sterownika, masztów MS, wysięgników MSW i bram MSB.
- wciągnięcie kabli teletechnicznych XzTKMXpw (odrębnego dla każdej pętli indukcyjnej) do kanalizacji kablowej od sterownika do złącz rozgałęźnych dla kabli teletechnicznych np. mufy wielokrotnego użycia z żelazem inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne, zlokalizowanych w studni SK-1 lub SKR-2
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
- obróbka końców kabli teletechnicznych XzTKMXpw
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni SK-1, SKR-2 fundamentów : szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych, i wysięgników.
- montaż głowic przyziemnych (listew wewnętrznych ochronnych PE 2x10+37x2,5 we wnętrzu masztów MSB i MSW i PE 2x10+10x2,5 we wnętrzu masztów MS)
- montaż kolumn (latarni) sygnalizacyjnych,
- ułożenie w jezdni pętli indukcyjnych wraz z wycięciem rowków i podłączeniem pętli w studni SK-1 lub SKR-2 do złącza odgałęźnego telefonicznego np. mufy wielokrotnego użycia z żelazem inteligentnym firmy Raychem GelBox 06/1kV lub inne,
- montaż projektowanego sterownika acyklicznego w pełni realizujący sterownie grupowe i umożliwiający wielokrotne otwarcie dowolnej grupy podczas trwania cyklu. Ponadto wyposażony w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie SNS/ASR poprzez modemem GSM, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania, obsługę 11 grup (**sygnalizatory mają być zasilane napięciem 42 V**), 23 pętli indukcyjne, 2 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem na LED-ach (zasilanie i potwierdzenie nisko napięciowe), dodatkowo wyposażonego w zabezpieczenia za licznikowe oraz ochronę przeciwporażeniową wg PN/E-05009 szybkie wyłączanie zasilania - w postaci wyłącznik różnicowoprądowy jak również projektowany odgromnik zabudowany na przewodzie fazowym zgodnie z Dokumentacją Projektową na fundamencie prefabrykowany np. F-3 z ramą fundamentową do mocowania sterownika - wg. oznaczenia katalogowego EMPRIEiCE S.A. z Łodzi
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem LED ,
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych z listwami wewnętrznymi masztów MS, MSB i MSW ,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne

- uruchomienie sterownika w systemie zdalnego sterownia SNS/ASR
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- Zlecenie wymaganych uzgodnieniami nadzorów przedstawicieli mediów położonych w sąsiedztwie prowadzonych robót budowlanych
- Opracowanie przez Wykonawcę i przedstawienie Inżynierowi 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 polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
4. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
5. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze
6. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
7. BN-73/8984-02- Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
8. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
9. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
10. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
11. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
12. włoce polwinitowej okrągłe
13. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
14. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopC

10.2. Inne Dokumenty

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