

A.	CZEŚĆ OPISOWA	2
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	PRZEDMIOT UMOWY	3
3.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
4.	LOKALIZACJA SKRZYŻOWAŃ.....	3
5.	STAN INSTNIEJĄCY	3
6.	STAN PROJEKTOWANY	3
7.	CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO	3
8.	PROJEKTOWANE LINIE KABLOWE	4
9.	PĘTLE INDUKCYJNE.....	5
10.	OSPRZĘT SYGNALIZACYJNY	6
11.	ZASILANIE	16
12.	KONSTRUKCJE WSPORCZE I FUNDAMENTY	17
13.	KANALIZACJA KABLOWA I STUDNIE	23
14.	DOSTOSOWANIE OBIEKTU DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	25
15.	WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	25
16.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	25
17.	UWAGI KOŃCOWE.....	25
18.	INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE.....	26
19.	KONTROLA JAKOŚCI	26
20.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	28

S - 1 Orientacja

S - 2 Numeracja elementów sterowania

S - 3 Trasa kanalizacji kablowej

S - 4.1 Schemat okablowania – kabel sterowniczy

S - 4.2 Schemat okablowania – kable detekcyjne przycisków dla pieszych

S - 4.3 Schemat okablowania – kable pętli indukcyjnych

S - 4.4 Schemat okablowania – kable kamer

S - 5 Konstrukcje wsporcze – wytyczne zakupu

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. PRZEDMIOT UMOWY

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Ogrodowa / Jana Pawła II, obejmujący swym zakresem: lokalizację urządzeń sterowania, okablowanie urządzeń oraz wytyczne zakupu konstrukcji wsporczych.

4. LOKALIZACJA SKRZYŻOWAŃ

Położenie skrzyżowania na tle modernizowanego układu komunikacyjnego przedstawiono na rys. **S - 1**.

5. STAN INSTNIEJĄCY

Ruch na skrzyżowaniu będącym przedmiotem tego opracowania nie jest sterowany sygnalizacją świetlną.

6. STAN PROJEKTOWANY

Projektowana sygnalizacja świetlna będzie pracować w trybie pracy akomodacyjnej acyklicznej, Na wlotach skrzyżowania zaprojektowano sygnalizatory dla ruchu kołowego oraz pieszego, przyciski dla pieszych, sygnalizatory dzwiekowe oraz pętle indukcyjne.

7. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

Objęta niniejszym projektem inwestycja związana jest ściśle z obsługą ruchu na projektowanym układzie drogowym i ma na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu kołowego w miejscu przecinania się kolizyjnych strumieni.

Sygnalizację zaprojektowano z wykorzystaniem urządzeń typowych dostępnych na rynku i spełniających odpowiednie dla nich normy i wytyczne branżowe a w szczególności wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz warunki ich umieszczania na drogach”.

8. PROJEKTOWANE LINIE KABLOWE

Na rysunkach S - 4 przedstawiono projektowane trasy kablowe.

Linie kablowe należy prowadzić w projektowanej kanalizacji kablowej dwuotworowej z rur Ø110, w której jeden otwór przeznaczony jest dla kabli niskonapięciowych: kable sterujące pętle indukcyjne i przyciski dla pieszych, w drugim otworze należy umieścić kable prowadzące sygnały 230V.

Zaprojektowano jedną linię sterowniczą zasilającą wszystkie sygnalizatory. Kabel sterownicze wyprowadzony ze sterownika wprowadzane zostają do masztów sygnalizacyjnych i rozszywane na listwach zaciskowych umieszczanych w masztach, następnie prowadzone do kolejnych listew poszczególnych masztów, wg zasady lewa strona zasilenie masztu, prawa strona odejście zasilania z masztu. W listwy łączeniowe należy podłączyć wszystkie żyły kabla zasilającego maszt oraz wszystkie żyły kabla odchodzącego z masztu zgodnie z opłotem. Zaprojektowano również dla linii sterowniczej 13 żył rezerwowych, które będą niewykorzystane w momencie przekazania przedmiotu zamówienia Zamawiającemu. Rezerwowe żyły należy rozszyć na wolnych pinach listw przyłączeniowych w konstrukcjach wsporczych i uziemić w sterowniku.

Dla podłączenia innych elementów sterowania stosowane są odrębne linie kablowe. Przewody zasilające pętle indukcyjnych (feeder'y) należy połączyć w studniach kablowych z linką pętli stosując mufę żelową.

W projekcie przewiduje się poprowadzenie następujących linii kablowych:

- **sterownicza** - z szafy sterownika wyprowadzona będzie jedna linia kablowa magistralna wykonana kablem YKSY 48x1,5mm²;
- **ochrony przeciwporażeniowej** - od zacisków PE w sterowniku do zacisków PE w konstrukcjach wsporczych poprowadzona zostanie odrębna linia wykonana kablem typu LgYżo 1 x 10 mm² (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119) ułożonym we wspólnej z kablami sterowniczymi rurze projektowanej kanalizacji kablowej;
- **detekcji (pętle indukcyjne)** - do zasilania pętli indukcyjnych z sterownika wyprowadzone zostaną linie wykonane kablami: XzTKMXpw 4x2x0,8mm² / 2x2x0,8mm² / 1x2x0,8mm² zgodnie z schematem okablowania;
- **detekcji (przyciski dla pieszych)** – wyprowadzone zostaną z sterownika trzy linie wykonane kablami: YKSY 10x1mm²;
- **detekcji (wideodetektory)** – dla każdego z wideodetektorów zostaną wyprowadzone z sterownika: kabel transmisyjny wykonany przewodem RG11wz (lub równoważne) oraz kabel zasilania wykonany przewodem YKY 3x2,5mm²;

Wszystkie otwory, przez które przechodzą kable zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, w studni kablowych zastosować dławice czopowe, dla uszczelnienia rur ochronnych, kanały w fundamentach sterownika, wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

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

9. PĘTLE INDUKCYJNE

Na rysunku **S - 2** zaznaczono lokalizację pętli indukcyjnych w obrębie projektowanych sygnalizacji wraz z ich numeracją.

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu LgYd 2,5mm².

Zależnie od struktury drogi optymalna głębokość rowka wynosi od 80 – 130mm (górną część najwyżej położonego zwoju pętli powinna znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 50mm i nie większej niż 100mm). Rowek powinien być wypełniony masą bitumiczną (wylewana na zimno) równo z powierzchnią.

Należy zwrócić uwagę, aby osłona pętli indukcyjnej pokrywała się z osią pasa ruchu, a odległość rowka pętli od sąsiedniego pasa ruchu wynosiła min. 0,25m. Rowek nie może posiadać rogów o kątach mniejszych od 135°, dlatego należy wyciąć dodatkowe ukośne rowki w odległości 150-200mm od każdego narożnika. Szerokość rowka musi być o ok. 1-2mm większa niż średnica przewodu. Rowek należy odwodnić i odkurzyć przy użyciu kompresora oraz osuszyć np. przy użyciu palnika. Należy również sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli. Przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym.

Niewolno układać przewodów podczas deszczu. Powinien on być układany na płasko, a po ułożeniu należy go przymocować co 300mm do dna np. za pomocą drewnianych klinów. Części przewodu stanowiące doprowadzenie pętli do krawężnika jezdni należy także przytwierdzić do dna rowka. Od miejsca wejścia pod krawężnik do studni kablowej (pkt łączenia LgYd z XzTKMXpw) przewody należy skręcić (10 skręceń na metr) i zabezpieczyć rura osłonową HDPE giętką Ø50. Od strony rowka rurę tę należy uszczelnić np. masą bitumiczną.

Feedery pętli indukcyjnych (na jednym wlocie) od pętli indukcyjnej w jezdni do studni przy krawężniku prowadzić oddalone od siebie o min. 10cm.

Następnie (przed zalaniem rowka masą bitumiczną na zimno, należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

- sprawdzenie liczby zwojów (wymagane 4-5),
- pomiar rezystancji pętli (powinna być mniejsza niż 0,8Ω),
- pomiar oporności izolacji przewodu pętli względem ziemi napięciem 500V DC, próbnik powinien być włożony do ziemi pionowo na głębokość do 0,5m (powinna wynosić min. 50MΩ),
- indukcyjność pętli powinna zawierać się w przedziale 100-250μH
- po podłączeniu pętli do feedera i podłączeniu do sterownika należy przeprowadzić pomiar rezystancji pętli, oporności izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarciu żył między sobą,
- pomiar rezystancji uziemienia opancerzenia feedera po jego podłączeniu do uziomu w szafce sterownika (nie może być ona większa niż 5 ohmów).

UWAGA !

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

10. OSPRZĘT SYGNALIZACYJNY

Latarnie sygnalizacyjne

Latarnie sygnalizacyjne (sygnalizatory) dla sygnalizacji świetlnych powinny spełniać wymagania zawarte w przepisach.- załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. - „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Średnica soczewek sygnalizatorów dla pojazdów powinna wynosić 300mm, dla pieszych, rowerzystów i sygnalizatorów zezwalających na skręt w kierunku wskazanym strzałką 200mm, sygnalizatorów pomocniczych 100mm. Konstrukcja pojedynczej komory sygnalizacyjnej i całego sygnalizatora powinna zapewniać odpowiednią szczelność. Komory sygnałowe powinny posiadać stopień ochrony minimum IP-54. Sygnalizatory powinny umożliwiać ich ustawienie pod odpowiednim kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Komory sygnałowe powinny mieć bezbarwne soczewki oraz daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu dla których sygnał nie jest przeznaczony. Powierzchnia czołowa komory sygnałowej powinna być barwy czarnej, tylna część obudowy powinna być barwy czarnej, ciemnozielonej lub szarej. Wymagania konserwacyjne powinny być ograniczone do minimum; komora musi być wykonana z materiału trwałego, odpornego na uderzenia i promieniowanie ultrafioletowe. Materiał zastosowany do budowy komór powinien zapewnić ich poprawne funkcjonowanie w zakresie temperatur -25 do +40 °C. Komory muszą spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej określone normą PN-IEC 60364-4-41:2000. Trwałość komory powinna wynosić minimum 5 lat. W komorach ze źródłem światła rozproszonym, elementy świetlne (diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, by zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Komora sygnałowa, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne musi być traktowana jako uszkodzona w przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur -25 do +40 °C Skuteczność świetlna komór sygnałowych powinna spełniać wymagania odnośnie strumienia świetlnego i barwy sygnału określone w tabelach 3.1. i 3.2. w/w załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. W sygnalizatorach jako źródła światła należy stosować specjalne wkłady diodowe typu LUMILED. Wkłady powinny być przystosowane do realizacji ściemniania - zmniejszenie jasności świecenia o 20% po obniżeniu napięcia zasilania.

Zalecana wysokość mocowania latarni sygnalizacyjnych liczona od poziomu gruntu do spodu latarni sygnalizacyjnej wynosi od 2,2 do 2,7m. Latarnię sygnalizacyjną 3x300 mocujemy jak najwyżej masztu MS. W przypadku montażu na jednym maszcie latarni 3x300 i 2x200 górną część latarni 2x200 mocujemy jak najbliżej górnej części sygnalizatora 3x300 pamiętając żeby nie była przekroczona max odległość 2,7m od poziomu gruntu do spodu latarni sygnalizacyjnej 2x200. W przypadku montażu na maszcie tylko latarni 2x200 mocujemy ją jak najwyżej pamiętając żeby nie była przekroczona max odległość 2,7m od poziomu gruntu do spodu latarni sygnalizacyjnej 2x200. Zalecana skrajnia pozioma od latarni sygnalizacyjnej do krawędzi jezdni wynosi od 0,5 do 2m.

Ekran kontrastowy

Ekran kontrastowy jest integralną częścią sygnalizatora mocowanego nad jezdnią. Celem ekranu kontrastowego jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez uczestników ruchu. Ekran kontrastowy powinien być barwy czarnej z białą obwódką, w kształcie prostokąta o wymiarach 1400 x 850mm (650mm).

Ekran kontrastowy nie może powodować zmniejszenia stabilności konstrukcji mocującej pod wpływem wiatru. W celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na konstrukcje należy stosować ekrany z blachy ażurowej.

Wideodetekcja

System wideodetekcji składa się z następujących elementów:

- 4 kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umieszczonych na konstrukcjach zgodnie z projektem,
- 4 modułów wideodetekcji (wideodetektorów) przetwarzających obraz z kamer umieszczonych w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej,
- okablowania wymienionego w punkcie 8

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP-65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.

Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.

Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).

Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażyć w moduły transmisji danych.

Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej:

- identyfikacji pojazdów kierunku poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu,
- identyfikacji pojazdów poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu,
- obecności pojazdów w strefie,
- detekcji pojazdów stojących.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.

Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.

Wymagania dla wideo-serwera transmisji obrazu z kamer :

- obsługa min. 4 kamer (min. 4 wejścia sygnału wideo)
- możliwość uzyskania transferu minimum 30 klatek na sek. przy rozdzielczości 352x288 w trybie PAL i jednoczesnym transferze obrazu z 4 kamer lub więcej
- detekcja ruchu obiektów w polu widzenia kamer, generowanie alarmów
- możliwość ograniczania przepustowości łącza wykorzystywanego przez serwer wideo w zakresie od 64kbit/sek do 2Mbit/sek.
- wbudowane min. 4 wejścia cyfrowe
- wbudowane min. 4 wyjścia przekątnikowe
- obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, Telnet, NTP, DNS, DHCP
- wyjścia 10BaseT Ethernet oraz 100BaseT FastEthernet
- kompresja wideo JPEG, MJPEG

Przyciski zgłoszeniowe

Przyciski dla pieszych powinny być instalowane na konstrukcjach wsporczych na wysokości 1,1 m nad poziomem terenu (spód przycisku). Lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia. Przyciski muszą mieć trwałą obudowę, o stopniu ochrony minimum IP-54, uniemożliwiającą oderwanie lub zniszczenie przycisku. Obudowa nie może stwarzać zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji (brak ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub, bezpieczeństwo przeciwporażeniowe - II klasa ochronności). Przyciski muszą posiadać element zwierny typu dotykowego tj. sensor zaś obudowa przycisków musi być wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia np. polikarbonat. Przyciski muszą posiadać sygnalizację optyczną potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia przez sterownik typu „Proszę czekać” lub „Czekaj” oraz sygnalizację akustyczną dla osób niewidomych.

Sygnalizatory dźwiękowe

Sygnalizatory dźwiękowe powinny spełniać wymagania określone w Załączniku nr 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. (Dz. U. z 2019r., poz. 2311).

Sygnalizatory dźwiękowe zasilić osobną żyłą kabla sygnalizacyjnego w celu umożliwienia wyłączenia w porze nocnej (godziny określone zostaną w trakcie budowy sygnalizacji).

Sterownik

Należy zastosować sterownik dostosowany do obsługi zaprojektowanych:

- 11 grup sygnalizacyjnych (+ 3 grupy rezerwy),
 - 3 grup przycisków,
 - 6 pętli indukcyjnych,
 - 4 wideodetektorów
- Sygnalizacja musi być przygotowana do współpracy z zintegrowanym systemem zarządzania ruchem.
- **Konstrukcja 2-procesorowa** – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych.
 - W sterowniku powinny być wydzielone osobne magistrale – magistrala toru sterowania i magistrala nadzoru.
 - Oba mikrokomputery: sterowania i nadzoru 32-bitowe.
 - Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.
 - Napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone przez układ styczników, które umożliwiają
 - **odłączenie napięcia sieci** od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
 - **odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych** (etap II).
 - **Załączanie zasilania** sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi **zdublowane** – osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.
 - Ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika - **spadek** napięcia zasilania **poniżej zadanego progu**, deklarowanego w [V] przez obsługę **powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji**, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji. Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD. Należy zapewnić możliwość programowania wartości progowej przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkowników o odpowiednio wysokich uprawnieniach.

- Wbudowany **moduł kontroli** realizujący funkcje **watchdogów mikrokomputerów** sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.
- Eliminacja **stanów** sygnalizacji **niebezpiecznych** dla ruchu winna następować w czasie **< 0,3s**.
- Realizacja funkcji **światła żółtego-pulsującego serwisowego** – sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.
- Wbudowane **łącza szeregowe** umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
- Wbudowane **łącze Ethernet (RJ45)** umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
- **Zdublowane układy pomiarów** napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (**osobne** układy pomiarowe dla **torów sterowania i nadzoru**). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni **niezależnie** od siebie i być dołączone jeden do komputera sterowania, a drugi do komputera nadzoru.
- **Wyświetlanie** na wyświetlaczu LCD aktualnych **wartości napięć w torach sygnałów świetlnych** w woltach i pobieranej **mocy w torach sygnałów czerwonych** w watach
- Dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury** wartości **progów** kontroli napięć (z krokiem **1V**) i mocy (z krokiem **0,1 W**).
- Dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury** 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – **progu awarii i progu ostrzegania**. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progu ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progu awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.
- **Dostęp do menu** na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego **kodu PIN**, z 3 różnymi poziomami uprawnień.
- **Przechowywanie** w dziennikach zdarzeń (logach) min. **1.000** komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.

- Dla komputera sterowania i komputera nadzoru powinny być zaimplementowane wydzielone dzienniki zdarzeń.
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. **Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.**
- Realizacja **pomiarów** ruchu w kwantach **1, 5, 15, 30** minutowych oraz **1, 2, 6 i 24 h** w okresie **min. 90 dni. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.**
- Wbudowany moduł interfejsu z **symulatorem** ruchu **Vissim** firmy PTV.
- Przełączenie z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator.
- Możliwość realizacji przez sterownik 3 okresów sygnału zielonego akomodowanego w każdej grupie sygnałowej kołowej. Każdy z w/w okresów powinny charakteryzować następujące parametry:
 - luka czasowa okresu akomodacji,
 - maksymalna długość okresu akomodacji.

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

- Sterownik winien umożliwiać realizację okresu akomodacyjnego ‘bezpiecznego zjazdu’ – dodatkowe wydłużenie sygnału zielonego, jeżeli po realizacji maksymalnej długości sygnału w strefie dylematu znajduje się pojazd.
- Sterownik winien umożliwiać dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika** przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu:
 - wartości luk czasowych akomodacji,
 - wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 - wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 - wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
 - dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
 - zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,

- Deklarowanie w/w wartości winno także być możliwe z notebooka – należy w tym celu dostarczyć Zamawiającemu odpowiednie oprogramowanie.
- Możliwość pełnego przetestowania reakcji sterownika na zgłoszenia od uczestników ruchu. Sterownik winien umożliwiać za pośrednictwem portu szeregowego współpracę z **symulatorem zgłoszeń**. Przy pomocy symulatora zgłoszeń możliwe winno być symulowanie dowolnych kombinacji zgłoszeń odpowiadających zgłoszeniom na detektorach.
- Sterownik winien zapewniać możliwość **zadeklarowania przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku** wraz z możliwością **deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej** (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).
- Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).
- **Razem ze sterownikiem winno zostać dostarczone oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym typu notebook) umożliwiające:**
 - ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,
 - odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
 - programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika,
 - zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długości sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji).
- Sterownik powinien zostać wyposażony w ściemniacz służący do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.
- Sterownik powinien zostać wyposażony w modem umożliwiający transmisję danych w standardzie HSDPA poprzez sieć telefonii komórkowej.
- Sterownik powinien zostać wyposażony w wideoserwer umożliwiający transmisję obrazu z kamer.
- Sterownik musi być wyposażony w tzw. panel policyjny, umożliwiający załączanie sygnału ogólnego czerwonego, pulsującego żółtego lub wyłączenie całkowite sygnalizacji; panel musi być dostępny niezależnie od zasadniczego sterownika.

- Obudowa aluminiowa z 5 letnią gwarancją. Obudowa aluminiowa z 5 letnią gwarancją. Drzwiczki wyposażone w zamek „baskwilowy” oraz „panel policyjny”. Zamek główny i panel policyjny muszą być wyposażone we wkładkę patentową
- Konstrukcja szafy sterowniczej musi zapewniać wentylację,
- Szafa sterownicza musi być wyposażona w grzałkę elektryczną zapewniającą odpowiednią temperaturę pracy sterownika
- Sterownik sygnalizacji powinien zostać wyposażony w moduły służące do gromadzenia i przetwarzania obrazu z kamer oraz w jedno zintegrowane charakteryzujące się stałym adresem IP łącze transmisji danych służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP.
- **Zintegrowane łącze transmisji danych powinno być zakończone gniazdem typu RJ45 w standardzie Ethernet, protokół TCP/IP, przepustowość minimum 10 Mbit.**
- **Zintegrowane łącze transmisji danych powinno być charakteryzowane przez stały adres IP.**
- Zintegrowane łącze transmisji danych powinno dla zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji zapewnić możliwość dostępu tylko z określonych lokalizacji.
- Należy zapewnić możliwość dopasowywania rozdzielczości i stopnia kompresji obserwowanego obrazu, a tym samym częstotliwości jego odświeżania.
- **Prawidłowość funkcjonowania zintegrowanego łącza transmisji danych w odniesieniu do transmisji danych z systemem monitorowania oraz realizacji podglądu obrazu z kamer zostanie sprawdzona podczas odbioru sygnalizacji świetlnej i będzie podstawą do dokonania odbioru.**

Sterownik musi spełniać wymagania obowiązujących w Polsce norm i wytycznych oraz zapewniać pełną realizację zadań przewidzianych w programie działania sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

W ramach zadania należy dołączyć sterownik za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej (transmisja w standardzie HSDPA) do serwera systemu zarządzania MSR-SMiS eksploatowanego przez Zamawiającego umożliwiając w ten sposób pełną realizację transmisji danych pomiędzy serwerem systemu, a sterownikiem oraz pełną realizację funkcji monitorowania, sterowania oraz pomiarów ruchu zapewnianych przez system MSR-SMiS.

W ramach zadania należy zaprogramować serwer systemu monitorowania w zakresie niezbędnym do realizacji funkcji centralnego monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu współpracy ze sterownikami sygnalizacji świetlnej zgodnie z poniższym zestawieniem:

w zakresie monitorowania pracy sygnalizacji i monitorowania ruchu:

- zbiorczy podgląd prawidłowości pracy sygnalizacji w postaci symbolu na mapie miasta - kolor symbolu powinien zmieniać się zależnie od realizowanego trybu pracy i/lub wystąpienia awarii elementów i detekcji,
- wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów grup sygnalizacyjnych z rozróżnieniem zielonego stałego oraz poszczególnych okresów akomodacji (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów zgłoszeń na detektorach (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- wizualizacja na mapie skrzyżowania wysterowania potwierdzeń dla pieszych (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- wizualizacja na mapie skrzyżowania grup sygnalizacyjnych, w których uszkodzone są źródła światła,
- wizualizacja na mapie skrzyżowania uszkodzonych detektorów oraz detektorów zgłoszenia których są symulowane
- wizualizacja czasów oczekiwania zgłoszeń na obsługę,
- wizualizacja wartości krótkoterminowych pomiarów ruchu (pomiar realizowane w interwałach 5 - 15min)
- wizualizacja mocy i napięć mierzonych w czasie rzeczywistym w torach sygnalizacji,
- sygnalizacja wystąpienia awarii elektrycznej instalacji sygnalizacji lub pojawienia się ostrzeżenia o przepaleniu się żarówek,

- wizualizacja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy zaprogramowanych w sterowniku,

w zakresie możliwości zdalnej edycji parametrów pracy sterownika z serwera:

- zmiana trybu sterowania (praca trójbarwna, sterowania żółte migające, sygnalizacja wyłączona) i/lub załączenia dowolnego programu umieszczonego w pamięci sterownika oraz wymuszenia powrotu sterownika do pracy lokalnej,
- zdalna edycja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy sterownika,
- zdalna edycja wartości progowych detekcji ciągłej obecności zgłoszenia lub ciągłego braku obecności,
- zdalna edycja dołączania i odłączenia wyjść detektorów do logiki sterującej, symulowanie stałego zgłoszenia na detektorze, stałego braku zgłoszenia, symulowanie okresowych zgłoszeń,
- zdalne programowanie generatorów symulujących zgłoszenie,
- zdalne programowanie reakcji sterownika na awarię detektora (stałe zgłoszenie, przejście na harmonogram awaryjny, załączenie symulacji zgłoszeń),
- zdalny dostęp do wszystkich dzienników zdarzeń urządzenia - zarówno logów toru sterowania jak i toru nadzoru, możliwość odczytu logów i ich archiwizowania w serwerze systemu
- zdalna modyfikacja czasu i daty sterownika z serwerem (synchronizacja czasu i daty),
- zdalny restart sterownika z serwera,
- zdalne ładowanie oprogramowania do sterownika z serwera – opcja powinna dotyczyć całości oprogramowania sterownika,
- zdalne wprowadzenia zmian w harmonogramach selekcji programów sterownika,
- zdalne konfigurowanie następujących parametrów sterowania ruchem:
 - wartości luk czasowych akomodacji,
 - wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 - wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 - wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji.

w zakresie pomiarów ruchu:

- programowanie krótkoterminowych pomiarów ruchu (interwały pomiarowe 5 - 15 min),
- programowanie długoterminowych pomiarów ruchu (wskazanie detektorów sterownika które będą realizowały pomiary, wskazanie horyzontu pomiarów, wskazanie długości interwału pomiarowego, odczytu danych o ruchu, wizualizacja danych w postaci tabelarycznej i w postaci wykresów z możliwością ich drukowania),

w zakresie transmisji obrazu wideo:

- konfigurowanie list wideoserwerów i podglądu obrazu pozyskiwanego w oparciu o kamery systemów wideodetekcji zainstalowanych na skrzyżowaniach i/lub kamery dodatkowe,
- transmisja i wizualizacja (podgląd) obrazu z poszczególnych kamer zgodnie z wprowadzoną konfiguracją,
- wybór kamer, których podgląd ma dotyczyć, możliwość eliminowania z widoku obrazu z kamer uznawanych za mało istotne,
- jednoczesny podglądu obrazu z wielu kamer (2-4) w tym samym oknie wraz z możliwością zatrzymania obrazu i wydrukowania tego co jest w danej chwili widoczne.

Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności jeżeli chodzi o możliwość dokonywania zmian parametrów sterownika.

11. ZASILANIE

Informacje na temat zasilania sterownika zawarte są w odrębnym projekcie.

12. KONSTRUKCJE WSPORCZE I FUNDAMENTY

Z uwagi na możliwość zakupu gotowych konstrukcji wsporczych, projekt zawiera wytyczne zakupu konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze powinny być rurowe stalowe ocynkowane lub aluminiowe.

Wszystkie konstrukcje pod sygnalizatory tj. maszty, wysięgniki, zawiesia, konsole, powinny być ocynkowane ogniowo bądź zabezpieczone przed korozją poprzez malowanie.

Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów:

- * dla sygnalizatorów montowanych z boku jezdni - maszty stalowe do montażu jednopodporowego z głowicą wierzchołkową,
- * dla sygnalizatorów montowanych nad jezdnią – wysięgniki łukowe dwuczęściowe.

Dla fundamentów betonowych oraz studni kablowych w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składników wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez: nałożenie lepiku asfaltowy na zimno (pierwsza warstwa roztwór asfaltowy do gruntowania), oraz z lepiku asfaltowego na gorąco (następna warstwa) zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych" nr 240 wydaną przez ITB w 1982.

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

Jeśli dla danej konstrukcji wsporczej rurowej MSW, nie jest możliwe wykorzystanie typowe i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego należy wykonać fundament zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej z wykorzystaniem dostarczonego przez niego zespołu kotwiącego.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480. Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

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

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

Wykonawca decyzję o niewykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Kierownika Projektu, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

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

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

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

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

Przed betonowaniem wykonawca powinien wewnątrz szalunku ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW. Ustawienie rury fundamentowej powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika lub bramy na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę MSW zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji podanych w Dokumentacji Projektowej.

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

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

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

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

W przypadku masztów wysięgnikowych i bram rurowych należy w miarę możliwości zastosować fundament prefabrykowany dostarczony przez producenta konstrukcji fundament lub wykonać go na placu budowy zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika z wykorzystaniem dostarczonej przez niego zespołu kotwiącego.

Jeśli nie jest możliwe zastosowanie fundamentu prefabrykowanego należy wykonać go zgodnie z zaleceniem wytwórcy zależnie od wymiarów konstrukcji wsporczej stosując zespół kotwiący fundamentowy dostarczony wraz z wysięgnikiem lub zastosować fundament prefabrykowany jeśli dla danego wysięgu jest dostępny.

Wytyczne do rozwiązania konstrukcji fundamentu dla masztów wolnostojących MS zostaną określone przez dostawcę masztów. Fundament pod maszt MS (wolnostojący) należy wykonać jako prefabrykat na placu budowy z betonu wg. PN-88/B-06250 w uprzednio przygotowanej formie.

Możliwe jest również zalewanie na mokro ustawianego w rurze osadowej masztu MS betonem bezpośrednio w wykopie zgodnie z dotychczas stosowaną praktyką.

W przypadku wysięgników rurowych produkowanych fundament pod słup należy wykonać zgodnie z zaleceniem wytwórcy zależnie od wymiarów konstrukcji wsporczej. Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem masztu wysięgnikowego MSW.

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

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

producenta konstrukcji wsporczej w przypadku zastosowania za zgodą Kierownika Projektu rozwiązania innego niż podanego w dokumentacji projektowej.

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

W pierwszym etapie należy:

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi. 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 załącznikach 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181),
- 2) Jeśli jest to konieczne wykonać szalowanie fundamentu zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika,
- 3) Wyznaczyć górną granicę betonowania w I etapie, zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu poziomu jezdni w celu zapewnienia skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu wysięgnika w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.
- 4) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę WIPRO, samo układanie betonu wykonać zgodnie z zaleceniem Kierownika Projektu.
- 5) Pielęgnację betonu należy prowadzić przez ok. 1 tydzień. 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 wnęki głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równolegle 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,

11) Pielęgnację betonu należy prowadzić przez ok. 1 tydzień,

12) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament był wykonany w szalunku:

- to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu ocywnód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych",
- fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm,

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

W przypadku fundamentów prefabrykowanych przy braku wytycznych producenta wysięgnika lub bramy należy:

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

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12. Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

Ustawienie masztów MS należy wykonać ręcznie w uprzednio przygotowanym wykopie: ustawiając w nim wcześniej przygotowany fundament prefabrykowany lub zalewając w nim rurę fundamentową z króćcem pozwalającym podłączyć kanalizację kablową wykonaną z rur HDPE 110 95 giętkich, zwracając uwagę, aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.

Konstrukcje wsporcze na których będą zamocowane przyciski dla pieszych należy tak lokalizować, aby zapewnić do nich swobodny dostęp (lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia). Konstrukcje wsporcze należy tak montować, aby wnęka nie znajdowała się od strony najazdu z jednoczesnym umożliwieniem montażu przycisków dla pieszych.

MS i MSW należy instalować na fundamentach wykonanych zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszystkie konstrukcje stalowe powinny być ocynkowane od strony wewnętrznej i zewnętrznej oraz być pomalowane od strony zewnętrznej farbą barwy szarej. Konstrukcje powinny spełniać wymagania norm co do stanu granicznej nośności i stanu granicznego użytkowania przy obciążeniach: od wiatru, od sił masowych, od lodu i śniegu. Powyższe powinno być potwierdzone odpowiednimi obliczeniami i badaniami wykonanymi przez producenta. W przypadku konstrukcji powtarzalnych wymagany jest atest lub oświadczenie producenta o zgodności z w/w normami. Konstrukcje wsporcze na których będą zamocowane przyciski dla pieszych należy tak lokalizować aby zapewnić do nich swobodny dostęp (lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia). Konstrukcje wsporcze należy tak montować aby wnęka nie znajdowała się od strony najazdu z jednoczesnym umożliwieniem montażu przycisków dla pieszych.

Maszt MSW - wysięgnik należy ustawić przy pomocy dźwigu w uprzednio przygotowanym fundamencie (w zależności od typu konstrukcji) wg wytycznych podanych przez producenta konstrukcji wsporczej po uprzednim ich skonsultowaniu z producentem wysięgnika, zwracając uwagę na położenie wnęki słupa w stosunku do wykonanego chodnika lub pobocza, jej wysokość

w stosunku do poziomu terenu (ok. 1,2 m) oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.

W przypadku koniecznej zmiany lokalizacji fundamentu wysięgnika z uwagi na uzbrojenie możliwe jest jego przesunięcie przy zachowaniu wytycznych co do normatywnych skrajni i odległości sygnalizatorów od krawędzi jezdni zawartych w załącznikach 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181).

UWAGA !

Przy zamawianiu belki wysięgnika należy zwracając uwagę na fakt że powinna ona zapewnić możliwość mocowania sygnalizatorów nad osi² pasa ruchu którego dotyczą.

Zalecana wysokość mocowania sygnalizatorów na masztach liczona od poziomu gruntu wynosi: 2,2m - 2,7m.

13. KANALIZACJA KABLOWA I STUDNIE

Kanalizację kablową projektowaną wykonać z rur osłonowych HDPE oraz RHDPEp. Odcinki pod jezdniami z rur RHDPEp Ø110 o grubości ścianki 6,3, w pozostałym terenie z rur HDPE Ø110/95. W ciągu głównym kanalizacji projektuje się jako 2 otworową (również pod jezdniami). Podejścia do masztów MS, MSW należy wykonać jako 1 otworowe rurami HDPE Ø110/95 giętkimi. Celem zabezpieczenia prowadzonych przewodów LgYd 2,5mm² (pętli indukcyjnych) należy poprowadzić rury osłonowe HDPE Ø50/42 giętke od studni SK-1 do miejsca wejścia pod krawężnik, następnie od strony rowka rurę tę należy uszczelnić np. masą bitumiczną.

Kanalizację należy układać na głębokości minimum 1,0 m pod jezdnią i 0,7 m w pozostałym terenie.

Studnie kablowe w ciągach rur (przepustów kablowych) należy instalować w miejscach załamania trasy, łączenia lub odgałęzienia kabli. Studnie należy wykonywać z materiałów niepalnych, o wymiarach zewnętrznych zgodnych z rysunkiem 3, zapewniających dogodne przeciąganie kabli. Końcówki rur w studniach kablowych uszczelnić dławnicami dostosowanymi do średnic uszczelnianych rur. Wszystkie studnie należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

Studnie należy lokalizować w pasach zieleni (gdy jest to niemożliwe można je umieszczać pod chodnikami). Włazy do studni nie powinny znajdować się przed wjazdami do bram, wejściami do budynków, przejściami przez jezdnię, w rejonach wylotów rynien, w miejscach odpływu ścieków oraz w wyznaczonych miejscach parkingów samochodowych. Ilość studni ograniczać do niezbędnego minimum. Wykopy pod kanalizację prowadzone w chodnikach należy zasypać piaskiem i zagęścić, a nadwyżki ziemi wywieźć. Prace ziemne w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy prowadzić dopiero po ich wyłączeniu. Prace prowadzone w obrębie pasa drogowego należy odpowiednio oznakować.

14. DOSTOSOWANIE OBIEKTU DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Ramy i pokrywy studni kablowych znajdujących się w chodnikach należy dostosować wysokościowo do projektowanego poziomu chodnika.

15. WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Projektowana przebudowa wykorzystuje standardowe rozwiązania i przez sposób przebudowy oraz zastosowane wyroby przeznaczone do zabudowy nie wpływa negatywnie na środowisko.

16. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Wykonanie przebudowy z zastosowaniem standardowych wyrobów przeznaczonych do zabudowy nie stwarza zagrożenia pożarowego.

17. UWAGI KOŃCOWE

Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania winien być wykonany zgodnie z ustawą Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. nr 89 poz. 414 i późniejszymi zmianami),

ROZPORZĄDZENIEM Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 219, poz. 1864),

ROZPORZĄDZENIE Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.

.zgodnie z niniejszym projektem i dokumentacją fabryczną wyrobów dopuszczonych do zabudowy:

oraz Normami Zakładowymi Telekomunikacji Polskiej:

ZN-96/TP S.A. – 004 „, Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu. Wymagania i badania – Warszawa, 1996.”

ZN-15/TP S.A. – 012 „,Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania. – Warszawa, 2015

ZN-96/TP S.A. – 013 „,Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 1996.”

ZN-15/OPL – 014 „,Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania. – Warszawa, 2015.”

ZN-10/TP S.A.-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania. – Warszawa, 2010.

ZN-12/TP S.A.-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. – Warszawa, 2012.

Do protokołu odbioru końcowego wykonawca przekaze właścicielowi sieci uaktualnioną kablową dokumentację powykonawczą oraz protokół pomiarów kabli i uziomu.

Inwestor zleci do uprawnionej jednostki geodezyjnej wykonanie pomiaru powykonawczego przebudowanej infrastruktury telekomunikacyjnej, który należy dołączyć do protokołu końcowego odbioru robót.

Na terenie budowy wykonawca odpowiada szczególnie między innymi za zabezpieczenie wykopów, ich oznakowanie i organizację ruchu.

18. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Wszelkie roboty ulegające zakryciu, w zakresie realizacji niniejszego projektu, podlegają nadzorowi i odbiorowi przez inspektora nadzoru. W protokole odbioru robót osoba sprawująca nadzór ze strony właściciela sieci potwierdza wpisem prawidłowość ich wykonania.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

19. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na placu budowy w celu wskazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowego ustawienia konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w sygnalizatorach,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnalizatorów drogowych i warunków ich umieszczania na drogach”.

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

- głębokość zakopania kabla, tolerancja ± 5 cm,
- głębokość podsypki piaskowej nad i pod kanalizacją ± 2 cm
- dokładność wytyczenia trasy kanalizacji kablowej, odchyłka nie więcej niż 10 cm,
- rezystancja izolacji i ciągłość żył kabla,
- głębokość posadowienia studni kablowych, odchyłka nie więcej niż 5cm. Ponadto należy

sprawdzić stopień zagęszczenia grantu pod kanalizacją.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń kabli zasilających,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- kompletność wyposażenia,
- stan powłok antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich połączeń do wszystkich przewodzących elementów mogących się znaleźć pod napięciem,
- zgodność schematu zasilania szafki ze stanem faktycznym.

Schemat zasilania Wykonawca zamieści na widocznym miejscu wewnątrz szafy sterowniczej.

Podczas wykonywania instalacji ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić stan jej połączeń z elementami przewodzącymi sygnalizacji.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń, wykonać pomiar skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Po dopuszczeniu do ruchu, Wykonawca włączy sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałów dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- właściwości realizacji czasów programów sygnalizacyjnych.

Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów i kontroli sygnałów czerwonych, powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii.

Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

20. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.		jedn.	ilość
1	Rura HDPE Ø50 giętka	m	11
2	Rura HDPE Ø110 giętka	m	19
3	Rura HDPE Ø110 sztywna	m	128
4	Rura RHDPEp Ø110	m	143
5	Studnia SK-1	kpl.	9
6	Studnia SKR-1	kpl.	2
7	Fundament 280x280x1000	kpl.	4
8	Fundament 500x500x1500	kpl.	2
9	Fundament 600x600x2000	kpl.	1
10	Konstrukcja wsporcza (wysięgnik) Ø210 ~6,5m zgodna z rys. 5	kpl.	2
11	Konstrukcja wsporcza (wysięgnik) Ø265 ~8m zgodna z rys. 5	kpl.	1
12	Maszt sygnalizacyjny Ø114 3,5m	kpl.	3
13	Maszt sygnalizacyjny Ø114 3,5m zgodny z rys. 5	kpl.	1
14	Kabel YKSY 37x1mm ²	m	275
15	Kabel LgYżo 1x10mm ²	m	275
16	Kabel YKSY 10x1mm ²	m	223
17	Kabel XzTKMXpw 2x2x0,8mm ²	m	97
18	Kabel XzTKMXpw 4x2x0,8mm ²	m	77
19	Mufa kablowa do łączenia feederów	kpl.	4
20	Kabel LgYd 750V 2,5mm ²	m	914
21	Kabel RG11wz lub równoważny	m	291
22	Kabel YKY 3x2,5mm ²	m	291
23	Kompletna latarnia kołowa LED 3-kom. fi 300mm/42V ogólna	kpl.	7
24	Kompletna latarnia kołowa LED 3-kom. fi 300mm/42V kierunkowa	kpl.	2
25	Kompletna latarnia piesza LED 2-kom. fi 200mm/42V	kpl.	6
26	Kompletna latarnia ostrzegawcza z symbolem pieszego LED 1-kom. fi 100mm/42V	kpl.	4
27	Ekran kontrastowy (650x1400) mm	kpl.	4
28	Konsola mocująca pod latarnie (mocowanie jednopunktowe)	kpl.	15
29	Konsola mocująca pod latarnie (mocowanie dwupunktowe)	kpl.	4
30	Przycisk zgłoszeniowy dla pieszych	kpl.	6
31	Sygnalizator dzwiekowy	kpl.	6
32	Kamera wideodetekcji	kpl.	4
33	Wideodetektor	kpl.	4
34	Sterownik	kpl.	1

B. CZĘŚĆ FORMALNO - PRAWNA

C. CZĘŚĆ GRAFICZNA