



Centrum
Sterowania
Ruchem

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Dla zadania:

**„Bieżące remonty i konserwacja sygnalizacji świetlnych
na sieci dróg publicznych na terenie miasta Gliwice
oraz serwisowanie i naprawa systemów służących
do obsługi tunelu w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej
w Gliwicach wraz z utrzymaniem infrastruktury
Centrum Sterowania Ruchem”**

Gliwice 01.12.2021 r.

SPIS ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI

I OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - OST

II SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE - SST

00-01 - Remont urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel),

00-02 - Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel),

Kod i nazwa wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

kod CPV: 50.23.22.00-2 – nazwa: Usługi w zakresie konserwacji sygnalizacji ulicznej

kod CPV: 45.23.32.94-6 – nazwa: Instalowanie sygnalizacji drogowej

kod CPV: 50.33.44.00-9 – nazwa: Usługi w zakresie konserwacji systemu komunikacji

kod CPV: 50.33.20.00-1 – nazwa: Usługi w zakresie konserwacji infrastruktury
telekomunikacyjnej

kod CPV: 50.71.00.00-5 – nazwa: Usługi w zakresie naprawy i konserwacji elektrycznych i
mechanicznych instalacji budynkowych

kod CPV: 50.53.20.00-3 – nazwa: Usługi w zakresie naprawy i konserwacji maszyn
elektrycznych, aparatury i podobnych urządzeń

1. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1.1. Przedmiot OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji (OST) dotyczą prowadzenia robót wymienionych w pkt. 1.3.1. związanych z „Bieżącymi remontami i konserwacją sygnalizacji świetlnych na sieci dróg publicznych na terenie miasta Gliwice oraz serwisowaniem i naprawą systemów służących do obsługi tunelu w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej w Gliwicach wraz z utrzymaniem infrastruktury Centrum Sterowania Ruchem”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót utrzymaniowych i obejmują, w szczególności:

- Remont urządzeń do regulacji ruchu (naprawy sygnalizacji świetlnych, wymiana części sygnalizacji i konserwacja urządzeń zlokalizowanych w ciągu DTŚ).

1.3.2. ST opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. nr 2012 poz. 462). W przypadku braku w szczegółowej specyfikacji technicznej uregulowań należy zastosować wymagania zawarte w OST wydanych przez GDDP dla danego asortymentu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Jeżeli w ST użyto wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

1.4.3. Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

1.4.4. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6. Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru/ Wykonawcą i projektantem.

1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.8. Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.9. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.10. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.11. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.12. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

1.4.14. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.15. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.16. Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

1.4.17. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.18. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.4.19. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.20. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

1.4.21. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.22. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

1.4.23. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.24. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.25. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.26. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.27. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.28. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.29. Polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.30. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.31. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.32. Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

1.4.33. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

1.4.34. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

1.4.35. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.36. Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

1.4.37. Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

1.4.38. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.39. Roboty - wszystkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania budowlanego lub ułatwiającej realizację, w tym również dostarczenia robocizny, materiałów i sprzętu,

1.4.40. Rysunki - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót,

1.4.41. Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsa mostowego.

1.4.42. Specyfikacja techniczna - zbiór obowiązujących wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część kontraktu(umowy).

1.4.43. Sprzęt - wszystkie maszyny środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia budowy.

1.4.44. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

1.4.45. Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.4.46. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.4.47. Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.48. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.49. Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna ,której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w kontrakcie(umowie) Inwestor przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

1.4.50. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z remontem, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.4.51. Zamawiający(Inwestor) - osoba fizyczna i prawna lub instytucja zlecająca wykonanie robót lub zadania.

1.4.52. Protokół zgłoszeniowy - rejestr zgłaszanych interwencji i uszkodzeń elementów pasa drogowego, prowadzony przez Wykonawcę.

1.4.53. Klimatyzacja – służy do utrzymania stałej temperatury w pomieszczeniach, w których znajdują się serwery. Klimatyzatory są zamontowane w budynku technicznym A i B w pomieszczeniach sterowni oraz w pomieszczeniach z UPS'ami.

1.4.54. Oświetlenie tunelu – Zadaniem oświetlenia jest bezpieczne przeprowadzenie ruchu samochodowego przez tunel. Oświetlenie tunelu podzielone jest na oświetlenie stref wjazdowych, oświetlenie strefy wewnętrznej oraz oświetlenie ewakuacyjne. Zadaniem oświetlenia wjazdowego jest zapewnienie stopniowej zmiany iluminacji jezdni, od wartości występujących na jezdni zewnętrznej przed tunelem do luminacji występującej w strefie wewnętrznej tunelu. Oświetlenie wjazdowe składa się z jedno sodowych źródeł światła o mocy odpowiednio 400W, 250W, 150W. Natężenie oświetlenia sterowane jest za pomocą kamer pomiaru luminacji. Oświetlenie strefy wewnętrznej pełni rolę oświetlenia nocnego i składa się

one z jedno-sodowych źródeł światła o mocy 100W. Rolę oświetlenia ewakuacyjnego pełni oświetlenie strefy wewnętrznej. Cały układ tego zasilania został wyposażony w UPS z czasem podtrzymania ok. 2h. Dodatkowo w skład oświetlenia zalicza się również oświetlenie kierunkowe dróg ewakuacyjnych. Oświetlenie kierunkowe dróg ewakuacyjnych składa się z specjalnych opraw oświetleniowych LED oraz piktogramu z podaną odległością drogi ewakuacyjnej. Oświetlenie punktu SOS posiada dodatkowy „migacz” zrealizowany za pomocą oprawy LED. Oznakowanie drzwi ewakuacyjnych jest zrealizowane za pomocą LED-owego segmentowego zestawu oznakowania.

1.4.55. Czas reakcji (przystąpienia do usunięcia awarii) w czasie – Zgodnie z złożoną ofertą Wykonawcy, licząc od momentu wydania polecenia przez Zamawiającego. Czas reakcji oznacza podjęcie czynności diagnostycznych obejmujących przyjazd Wykonawcy na obiekt w celu oceny i rozpoznania usterki i podjęcia dalszych kroków zmierzających do usunięcia awarii.

1.4.56. Stacje nadawcze sygnałów alarmowych – Służą do nadawania komunikatów głosowych przez operatorów dla osób znajdujących się w tunelu jak i jego obrębie. W skład stacji nadawczych wchodzi: manipulator PSP, pulpit systemu nagłośnienia, stacje nadania komunikatów poprzez częstotliwości FM.

1.4.57. Sterowanie ruchem – Służy do obsługi urządzeń zamontowanych w tunelu drogowym oraz w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej oraz jej obrębie. Oparte jest na systemie sterowników i serwerów. Sterowanie wykonywane jest za pomocą systemu SCADA.

1.4.58. Sterownik – urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu pracy tunelu. Sterownik centralny zabudowany jest w budynku technicznym B służy do globalnego odbioru sygnałów z wejść/wyjść. Sterowniki lokalne zabudowane są w niszach technicznych oraz szafach sterowniczo - przyłączeniowych służące do odbierania sygnałów z urządzeń tunelowych i ich sterowanie.

1.4.59. Sygnalizacja pożarowa – Służy do wykrywania pożaru w tunelu drogowym oraz budynkach technicznych A i B. Oparta jest na centrali POLON 4900S firmy Polon Alfa, czujkach dymu, przyciskach ROP oraz liniowego systemu „List”, który zapewnia pomiar temperatury, wykrywanie pożaru bazując na sensorach umieszczonych w kablu.

1.4.60. System liniowej detekcji pożaru LISTEC – Służy do wykrywania pożaru w tunelu drogowym za pomocą kabla sensorycznego posiadającego mikroprocesorowe czujniki temperatury usytuowane w odległości co 8m.

1.4.61. System wideodetekcji – Umożliwia on przede wszystkim gromadzenia danych o ruchu drogowym i automatyczne wykrywanie zdarzeń drogowych m.in. takich jak uszkodzony pojazd, kierowca jadący pod prąd, wykrycie pieszego w tunelu itd.

1.4.62. Telefony i nisze alarmowe – Służą do kontaktu z osobami znajdującymi się w tunelu z punktem dyspozytorskim CSR oraz budynku technicznym B. W tunelu drogowym znajduje się 10 nisz wraz z telefonami oraz jedna nisza sygnalizacyjna w postaci kiosku SOS. Dodatkowo w tunelu zainstalowany jest system łączności dla obsługi tunelu. Obejmuje on swoim zakresem nisze techniczne, budynki techniczne A i B oraz Centrum Sterowania Ruchem.

1.4.63. Urządzenia Codel TunnelCRAFT III – Służą do monitoringu stanu atmosfery w tunelu, a w szczególności wykonuje pomiar poziomu tlenu węgla, tlenu azotu oraz przejrzystość powietrza.

1.4.64. Urządzenia do pomiaru prędkości przepływu powietrza, kierunku oraz temperatury – TunnelTech 301(s).

1.4.65. Urządzenia nagłaśniające – Służą do nadawania komunikatów głosowych. Nagłośnienie oparte jest o mikroprocesorowy system multimedialny zapewniający sterowanie liniami głośnikowymi poszczególnych stref. W tunelu znajduje się 10 stref nagłośnienia.

1.4.66. Urządzenia radiowe – Służą do retransmisji sygnałów radiowych dla potrzeb służb ratowniczych, kanałów FM oraz wewnętrznego systemu komunikacji dla obsługi tunelu. W skład urządzeń radiowych wchodzi następujące systemy: FM – publiczne stacje radiowe z funkcją nadawania komunikatów ostrzegawczych (break-in), VHF – sieci łączności radiotelefonicznych służb ratunkowych, UHF – wewnętrzna sieć na potrzeby pracowników Centrum Sterowania Ruchem, którzy pracują w tunelu lub w jego bezpośrednich okolicach.

1.4.67. Urządzenia transmisji danych – Zestaw urządzeń telekomunikacyjnych oraz kabli światłowodowych albo zestaw urządzeń radiowych do dwustronnego przesyłania informacji między sterownikami a centrum sterowania.

1.4.68. Urządzenia video – Służą do monitoringu i rejestracji obrazu. Oparte są na kamerach stacjonarnych, obrotowych i systemie informatycznym.

1.4.69. Urządzenia zamknięcia tunelu – Znaki zmiennej treści VMS służą do informowania kierowców o zamknięciu tunelu oraz wyznaczania objazdów na czas zamknięcia tunelu. Zapory drogowe służą do fizycznego zamknięcia wjazdu do tunelu oraz sygnalizatory drogowe.

1.4.70. Urządzenie podtrzymujące napięcie (UPS) – Służy do bezpiecznego i stabilnego zasilania urządzeń w tunelu. Gwarantują stałą i stabilną pracę urządzeń w przypadku zakłóceń dostaw energii z sieci energetycznej.

1.4.71. Wentylatory – Służą do usuwania zanieczyszczeń powietrza, mgły oraz dymu w sytuacji pożaru. W tunelu znajduje się 30 wentylatorów o mocy 27,0 kW każdy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie placu budowy i dokumentacji.

- a) Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy w całości lub w odpowiednich częściach które są niezbędne do realizacji zadania zgodnie z programem realizacji.
- b) Inspektor nadzoru jako przedstawiciel zamawiającego przekazuje Wykonawcy ewentualną dokumentację (rysunki), Specyfikację Techniczną (w 1 egz.).

1.5.2. Obowiązki Wykonawcy:

- a) Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego wyznaczenia budowli i wszystkich jej elementów w planie i przekrojach na wszystkich etapach robót, oraz chronić przejęte punkty i poziomy odniesienia.
- b) Wykonawca opracowuje i przedkłada do akceptacji Inspektorowi nadzoru kompleksowy program realizacji robót.
- c) Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie terenu budowy w zadawalającym stanie i porządku od momentu przyjęcia do czasu odbioru końcowego miarę postępu robót teren budowy i jego otoczenie powinno być uprzątnię z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.
- d) Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca :
 - przedstawi Inspektorowi nadzoru uzgodniony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. Zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu i osób zatrudnionych na terenie budowy Wykonawca instaluje tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały oraz zapewni ich obsługę i dozorców,
 - podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bhp.
- e) Wykonawca przestrzegać będzie zasad ochrony środowiska na terenie budowy i poza jego obrębem. W szczególności Wykonawca powinien odpowiednio środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem cieków wodnych i gleby pyłami, paliwem , olejami , materiałami bitumicznymi, chemikaliami i innymi szkodliwymi substancjami,
 - zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami,

- możliwością powstania pożaru,
 - niszczeniem drzewostanu i innej zieleni przylegającej do terenu budowy.
- f) Przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek podjąć niezbędne kroki w celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych przed ich uszkodzeniem.
- g) Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za: wykonywane roboty, przygotowane do budowy materiały oraz zgromadzony na placu budowy sprzęt.
- h) Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.
- i) W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną Wykonawca ma obowiązek powiadomić Inspektora nadzoru i władze konserwatorskie i przerwać roboty do czasu dalszych decyzji.
- j) Podczas realizacji zadania budowlanego Wykonawca powinien zapewnić zatrudnionemu na budowie personelowi odpowiednie urządzenia socjalne i sanitarne i nie dopuszczać do pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia.
- k) Materiał z rozbiórek nie zakwalifikowany do ponownego użycia należy odwozić jako odpad i zutylizować.

1.6. Materiały

Wszystkie użyte do wykonania robót materiały winne być zgodne z dokumentacją, wymaganiami określonymi w ST. Wbudowane materiały muszą posiadać aprobatę techniczną, atest, deklarację zgodności lub zaświadczenie o jakości.

1.6.1. Materiały muszą pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli materiały są różnej jakości z tego samego źródła to należy zmienić źródło.

1.6.2. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest stwierdzający ich pełną zgodność z ST przed wykonaniem badań jakości. Materiały oparte o atesty mogą być badane w dowolnym czasie.

Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność właściwości z wymaganiami ST to takie materiały zostaną odrzucone.

1.6.3. Wykonawca zobowiązany jest do składowania i przechowywania materiałów w sposób zapewniający ich jakość i przydatność do robót. Materiały powinny być składowane oddzielnie -wg asortymentu, frakcji i źródeł dostaw, z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa i z możliwością pobrania reprezentatywnych próbek. Szczególne zasady obowiązują dla składowania i przechowywania cementu, bitumów, materiałów chemicznych i paliw.

1.6.4. Materiały, których jakość nie została zaakceptowana lub do których zachodzi wątpliwość pod względem jakości, powinny być składowane oddzielnie. Dostawy tych materiałów należy przerwać.

1.6.5. Wykonawca jest zobowiązany do przechowywania i prowadzenia ewidencji odzyskanych a nadających się do ponownego zabudowania znaków drogowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu, elementów sygnalizacji świetlnych przez okres trwania umowy. W związku z tym wykonawca powinien dysponować zadaszonym, chronionym pomieszczeniem magazynowym o powierzchni nie mniejszej niż 400 m².

Niezwłocznie po podpisaniu umowy wykonawca będzie zobowiązany do przewiezienia już zgromadzonych materiałów z magazynu dotychczasowego wykonawcy zlokalizowanego w Gliwicach przy ulicy Nad Bytomką 1 do swojego magazynu.

1.7. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

1.8. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca winien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów po drogach publicznych poza granicami terenu budowy. Jeżeli Wykonawca uzyska zezwolenie władz na użycie pojazdów o ponadnormatywnym obciążeniu osi i takich pojazdów użyje, to poniesie koszty wzmocnienia obiektu mostowego lub drogi i koszty naprawy szkody, jeśli taka szkoda powstanie.

1.9. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.9.1. Wykonanie każdego rodzaju robót powinno być odnotowane w dokumentach budowy, sporządzenia dokumentów badań i pomiarów oraz protokołu odbioru. W okresie realizacji umowy Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia, przechowywania i zabezpieczenia następujących dokumentów budowy:

- księgi obmiarów,
- protokołu zgłoszeniowego,
- dokumentów badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atestów jakościowych zabudowanych materiałów,
- dokumentów pomiarów cech geometrycznych (szkice powykonawcze),
- protokołów odbiorów robót.

1.9.2. W księdze obmiarów dokonuje się okresowych wyliczeń i zestawień wykonanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z ST i Formularzem cenowym. Pisemne potwierdzenie obmiarów przez Inspektora nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń.

Księgę obmiaru prowadzi Kierownik budowy.

1.9.3. Protokół zgłoszeniowy (zlecenie)- rejestr interwencji i uszkodzeń. Protokół zgłoszeniowy zawiera następujące informacje:

- datę zgłoszenia,
- lokalizację i rodzaj uszkodzenia,
- nazwisko osoby zgłaszającej.

1.9.4. Po wykonaniu napraw określonych w protokole zgłoszeniowym (zleceniu) Wykonawca składa (odsyła faxem) - protokół zgłoszeniowy zlecenie z zaznaczeniem daty usunięcia uszkodzenia bądź zabezpieczenia uszkodzenia.

1.10. Kontrola jakości robót

1.10.1. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Do obowiązków Wykonawcy w zakresie zapewnienia jakości między innymi należy:

- organizacja wykonania robót w tym: terminy, sposób prowadzenia robót, organizacja ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, przestrzeganie zasad bhp,

- dobór maszyn i urządzeń stosowanych na budowie ,
- dobór środków transportu (rodzaj i ilość),
- dobór osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonywania poszczególnych elementów robót,
- dobór zespołów roboczych o odpowiednich kwalifikacjach - i przygotowaniu praktycznym,
- dobór sposobu i procedury kontroli wewnętrznej podczas dostaw materiałów, sprawdzania i cechowania sprzętu,
- dobór postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Do obowiązków Wykonawcy w zakresie zapewnienia jakości materiałów między innymi należy:

- wyegzekwowanie od producenta(dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości,
- przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót,
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw(wielkości i częstotliwości) aby mogła być zapewniona rytmiczność produkcji,
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów.

1.10.2. Koszty badań kontrolnych jakości ponosi Wykonawca. Jeżeli wyniki dostarczonych przez Wykonawcę badań zostaną uznane przez Inspektora nadzoru za niewiarygodne, to może on żądać powtórzenia badań.

Jeżeli wyniki się potwierdzą i spełnią wymagania ST, to koszty tych badań ponosi Inwestor. W przeciwnym razie koszty ponosi Wykonawca.

1.11. Obmiar robót

1.11.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w ST i w Formularzu cenowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Obmiar robót obejmuje roboty ujęte w umowie oraz dodatkowe i nie przewidziane. Roboty pomiarowe do obmiaru powinny być wykonane w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania,

Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem,

Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiaru lub dołączone do niej w formie załącznika.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

1.11.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

1.11.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

1.12. Odbiór robót

1.12.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - finalna ocena ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu,
- b) Odbiór częściowy - ocena ilości i jakości wykonanych robót, stanowiących zakończony, odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny wymieniony w umowie wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia,
- c) Odbiór ostateczny - ocena ilości i jakości całości wykonanych robót wchodzących w zakres zadania budowlanego, wraz z dokonaniem końcowego rozliczenia finansowego,
- d) Odbiór pogwarancyjny - ocena zachowania wymaganej jakości elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie.

1.12.2. Dokumenty odbiorowe

a) Do odbiorów częściowych i odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć:

- książkę obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- dokumenty jakościowe wbudowanych materiałów, zdjęcia,
- dokumentację powykonawczą (szkice),
- ew. dokumentację geodezyjną.

b) Badania i pomiary w odbiorach robót:

- podstawą do oceny jakości i zgodności odbieranych robót z dokumentacją projektową i STT są badania i pomiary wykonywane zarówno w czasie realizacji jak i po zakończeniu robót oraz oględziny podczas dokonywania odbioru,
- podstawą do odbioru są również oględziny oraz badania techniczne i pomiary wykonywane przez laboratorium, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru i komisję odbiorową.
- odbioru końcowego dokonuje komisja powołana przez Inspektora Nadzoru .
- jeżeli komisja stwierdza, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej lecz nie ma większego wpływu na cechy eksploatacji obiektu, to dokonuje potrąceń jak za wady trwałe.
- jeżeli komisja stwierdzi, że jakość robót znacznie odbiega od wymaganej , to wyłącza te roboty z odbioru.

1.13. Podstawa płatności

1.13.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Formularza Cenowego(kosztorysu ofertowego).

Rozliczenie robót nastąpi na podstawie faktycznie wykonanych robót i przyjętych cen jednostkowych. Cena jednostkowe winny obejmować wszystkie czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót.

Roboty konieczne wynikłe w trakcie realizacji, a których ceny jednostkowe nie występują w kosztorysie ofertowym będą rozliczane na podstawie zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru kosztorysu szczegółowego sporządzonego w oparciu o KNR-y zgodnie z pkt 3.2.1. podpunkt 1 „Polskich standardów kosztorysowania robót budowlanych” a przyjęte w nim ceny, stawki i wskaźniki nie mogą być wyższe niż średnie publikowane w wydawnictwie Sekocenbud na kwartał poprzedzający wykonywanie robót.

Roboty o których mowa powyżej (konieczne) muszą być przez Wykonawcę wcześniej zgłoszone i uzgodnione pod względem technicznym i merytorycznym z Inspektorem nadzoru. Zapłata wynagrodzenia Wykonawcy następować będzie etapami za wykonane i odebrane elementy robót. Szczegółowe zapisy dotyczące rozliczania robót znajdują się w umowie.

2. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE - REMONT URZĄDZEŃ DO REGULACJI RUCHU (SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ I TUNELU).

2.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót utrzymaniowych związanych z remontem urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej).

2.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na „Bieżące remonty i konserwacja sygnalizacji świetlnej na sieci dróg publicznych na terenie miasta Gliwice oraz serwisowanie i naprawa systemów służących do obsługi tunelu w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej w Gliwicach wraz z utrzymaniem infrastruktury Centrum Sterowania Ruchem”.

2.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej) stosowanych na drogach publicznych.

2.4. Określenia podstawowe

2.4.1. Remont urządzeń regulacji ruchu - zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na naprawie lub wymianie elementów wchodzących w skład urządzeń regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej) w celu przywrócenia pełnych funkcji pełnionych przez te urządzenia lub zwiększenie ich funkcjonalności.

2.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne” i SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)”.

2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2.6. Materiały

2.6.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

2.6.2. Wymagania dotyczące niektórych materiałów i urządzeń

Wymagania dotyczące materiałów do remontu sygnalizacji świetlnej powinny odpowiadać warunkom podanym w SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna)” pkt 3.4. Dostarczone urządzenia powinny współpracować z istniejącymi urządzeniami

zainstalowanymi na obiekcie oraz nie powinny wyróżniać się pod względem konstrukcyjnym i wglądowym od pozostałych elementów . Ponadto poniżej przedstawione są parametry minimalne wybranych urządzeń:

a) Szafa sterownicza:

Szafa dwuścienna wykonana z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowana proszkowo lakierem anty graffiti, zamykana na klucz patentowy uniwersalny dedykowany do tego rozwiązania (szafa powinna posiadać możliwość otwarcia przy pomocy istniejących kluczy używanych na skrzyżowaniach). Szafy muszą zawierać fundament prefabrykowany osadzony na głębokość min 60 cm zapewniający dostęp do szafy.

Szafa musi spełniać min normę szczelności IP 54 lub równoważną i być przystosowana do warunków zewnętrznych. Na wyposażeniu szafa musi posiadać zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo - prądowymi. Ponadto szafa dodatkowo musi posiadać:

- wymiary szafy nie mniejszy niż: WxDxH 1650x450x1250 (wymiar D dachu 485 dach wysunięty od frontu),
- materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm,
- elementy montażowe płaszczy i dachu: BLACHA NIERDZEWNA oznaczenie wg DIN 1.4301 lub równoważne, grubości 2 mm, 3mm,
- elementy wewnętrzne i wyposażenia: BLACHA OCYNK OGNIOWY DX51D+Z 275 MA-CE lub równoważna grubości 2 mm,
- szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti kolor wg RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,
- szafa dwukomorowa,
- lewa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 19" wyposażona w półkę stałą o głębokości 250mm, półkę wysuwalną o głębokości 350mm z pełnym wysuwem oraz panel dystrybucji napięć 3 U,
- prawa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 21" wyposażona w ramkę uchylną 19" 12 U, płyty wypełniające oraz uchwyt montażu bocznego z szyną DIN 35 mm (komora powinna być przystosowana do zamocowania sterownika sygnalizacji świetlnej),
- płyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm,
- płyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli,
- zamek rozłączający na boku prawej komory centralnie na panelu ok. 70mm poniżej górnej krawędzi ściany bocznej,
- w prawej komorze przepust piankowy,
- listwa zasilająca w lewej komorze 9-gniazdowa bez włącznika,
- wentylacja: 2 wentylatory umieszczone w dachu, grzałka z zasilaczem i termostatami umieszczona w przestrzeni za słupkiem środkowym szafy,

- wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone siatkami przeciwko dostawaniu się owadów do wewnątrz szafy,
- mikrowyłączniki do drzwi - kontaktron zamocowane w obu komorach przy słupku środkowym i wyprowadzone do zacisków sterownika znajdujących się w dolnej części prawej komory,
- listwa uziemiająca,
- wyposażenie min: 20 wkrętów M6x16+20nakrętek klatkowych M6+20 podkładek plastikowych czarnych ,
- kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach prawej komory nitowana lub przykręcona.

b) Szafa dodatkowa (mała):

Minimalne parametry projektowanych szaf IT:

- należy zastosować szafy 19"-21" jednokomorowe zewnętrzne 22U,
- materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm,
- elementy wewnętrzne i wyposażenia: BLACHA OCYNK OGNIOWY DX51D+Z 275 MA-CE lub równoważna grubości 2 mm,
- szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti kolor wg RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,
- wyposażona w półkę stałą, półkę wysuwalną,
- płyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm,
- płyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli,
- przepust piankowy,
- listwa zasilająca 9-gniazdowa bez włącznika,
- wentylator umieszczone w dachu, dodatkowo grzałka z zasilaczem i termostatami,
- wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone,
- siatkami przeciwko dostawaniu się owadów do wewnątrz szafy,
- mikro wyłączniki do drzwi znajdujących się w dolnej części komory,
- listwa uziemiająca,
- wyposażenie min: 10 wkrętów M6x16+20 nakrętek klatkowych M6+10 podkładek plastikowych czarnych, kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach nitowana lub przykręcona lub klejona.

c) Zasilacz UPS:

- podwójna konwersja w trybie on-line,

- napięcie wyjściowe: 230V AC 50 Hz (1-fazowe),
- zakres napięć wejściowych: 160V-276V,
- moc znamionowa urządzenia UPS: 3000 VA,
- współczynnik mocy 0,9,
- UPS ma posiadać funkcję łagodnego startu przy załączeniu (soft start),
- UPS ma posiadać możliwość załączenia bez obecności napięcia wejściowego (funkcja: "cold start"),
- czas przełączenia 0 ms,
- poziom hałasu <50 dB,
- minimalny czas podtrzymania dla jednego urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne - powinien wynosić, co najmniej 6 minut dla obciążenia 2700W,
- urządzenie UPS wraz z akumulatorami ma być zainstalowane stacjonarnie,
- UPS ma być wyposażony w:
 - wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD,
 - kartę sieciową LAN,
 - styki do zdalnego wyłączenia przeciwpożarowego (złącze EPO),
 - wyłącznik automatyczny – wbudowane zabezpieczenie przed zwarcie i przeciążeniem,
 - wymagana jest wraz z UPS do zarządzania urządzeniem UPS,
- aplikacja – oprogramowanie sterujące i zarządzające urządzeniem nieprzerwanie zasilającym systemy elektroniczne za pośrednictwem sieci LAN, w języku polskim. Wymagana charakterystyka aplikacji: interfejs zarządzania i odczytu parametrów operacyjnych urządzenia takich jak:
 - napięcie wejściowe, procent obciążenia, procent naładowania baterii akumulatorów w postaci informacji tekstowej i graficznej,
 - bieżącej informacji o aktualnym czasie podtrzymania systemów elektronicznych w zależności od stopnia rozładowania baterii akumulatorów i obciążenia urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne,
 - wymagany jest rejestr do 50 zdarzeń i parametrów z datą i godziną tworzący historię pracy urządzeń nieprzerwanie zasilających systemy elektroniczne,
 - zarządzanie wykonywaniem w pełni programowanych przez użytkownika wyłączeń stacji roboczych (pojedynczych lub w sieci) przy jednoczesnej ochronie bieżącej pracy,
 - kompatybilność oprogramowania z systemami operacyjnymi używanymi przez Zamawiającego – przy użyciu protokołu TCP/IP,
 - urządzenia nieprzerwanie zasilające systemy elektroniczne muszą posiadać możliwość zdalnej kontroli systemu zasilania: załączanie / wyłączanie urządzenia, restart, przeprowadzenie testu baterii akumulatorów,
- baterie akumulatorów muszą być szczelne, bezobsługowe.

c) Wideo detekcja:

- kamery systemu wideo-detekcji należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych sygnalizatorów na dodatkowym wsporniku. Wysokość montażu kamer – 9m nad jezdnią. Zastosowane wideo-detektory powinny umożliwiać montaż urządzeń w szafie i dosyłanie do nich obrazu z kamer. Zastosowany system wideo-detekcji ma umożliwiać detekcję oraz wykonywanie pomiarów natężenia i struktury kierunkowej ruchu,
- identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamer PAL (625 linii), zasilanych napięciem 230V i umieszczonych w osobnych obudowach w szafie sterowniczej,
- obudowa kamery musi być wyposażona w termostat z grzałką,
- wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP65, lub równoważny,
- obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS),
- urządzenia analizy obrazu z kamery muszą mieć możliwość montażu (podłączenia) w eksploatowanym sterowniku,
- urządzenia analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, co najmniej 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND, MzN,
- strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu, poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu oraz obecności pojazdów zatrzymanych,
- strefy detekcji wirtualnej (za wyjątkiem pól przeznaczonych do liczenia) powinny składać się z kierunkowych pól podłużnych oraz poprzecznych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu. Przy wyznaczaniu pól detektorów należy zwrócić uwagę by ograniczać ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały),
- urządzenia analizy obrazu z kamery powinno umożliwiać obsługę 8 sygnałów wejściowych oraz generację minimum 8 sygnałów wyjściowych,
- system wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum do 100m od kamery,
- system wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się,
- system wideo detekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej, jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery,
- sposób oprogramowania powinien umożliwiać wprowadzenie obszarów, które będą wykorzystywane do zliczania i klasyfikacji pojazdów, a gromadzenie danych o ruchu w zdefiniowanych interwałach powinno odbywać się w urządzeniu analizy obrazu z kamery lub na osobnych nośnikach które będą dostarczane wraz z wideo detekcją,
- system wideo detekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym,
- system wideo detekcji musi posiadać możliwość pomiaru prędkości,

- system wideo detekcji musi zapewniać możliwość przestania obrazu bezpośrednio z urządzenia analizy obrazu z kamery poprzez sieć Ethernet,
- kompresję strumienia wideo H264,
- urządzenie adresowalne w sieci IP.

e) Przyciski dla pieszych:

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy instalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika na wysokości 1,20 — 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Nie może powodować zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji i musi spełniać wszystkie wymagania pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i mechanicznego. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana.

Parametry przycisków:

- napięcie zasilania — 230 V / 24 V.
- klasa ochronności — II.
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych według normy PN-EN 60529 — IP 55, lub równoważny.
- kolor obudowy — żółty.
- Zakres pracy temp.: min – 25 C do maks. 65 C,
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED
- należy uwzględnić dodatkowy kabel dla przycisków 24V. Zabrania się w jednym kablu mieszania napięć 230V oraz 24 V.

Typy przycisków:

1. Przyciski wymagające dotknięcia powierzchni przycisku w celu wywołania zgłoszenia z wibracją lub bez wibracji.
2. Przyciski bezdotykowe radarowe, przyjmujące zgłoszenia w sposób nie wymagający kontaktu z powierzchnią przycisku

DODATKOWO WRAZ Z PRZYCISKAMI NALEŻY DOSTARCZYĆ TABLICZKĘ INFORMACYJNĄ (koszt tabliczki należy wliczyć w cenę przycisku) O TREŚCI:

1. „UWAGA! Chcesz przejść dotknij przycisk”. Tabliczka powinna być koloru żółtego (odblaskowego) z czarnymi napisami.
2. „Zgłoszenie automatyczne” wraz z piktogramem rowerzysty przejeżdżającego przez pętle na którego zwrócony jest piktogram kamery. Tabliczka powinna być koloru pomarańczowego.
3. „UWAGA! Przycisk bezdotykowy Zbliź rękę:.. Tabliczka powinna być koloru pomarańczowego.

Przyciski dla pieszych powinny posiadać również sygnalizację wibracyjną:

- Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:
 - podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
 - sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
 - pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s.

f) Kamera 360-stopniowa:

- kamera IP zapewniająca 360-stopniowy widok ogólny i szczegółowe zbliżenia poprzez współpracę z posiadanymi przez Zamawiającego kamerami Q60XX-E oraz Q60XX-E,
- kamera powinna być wyposażona w cztery 2-megapikselowe przetworniki obrazu zapewniające pełne, 360-stopniowe pokrycie dużych obszarów,
- kamera musi być wspierana przez posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie Milestone Xprotect Corporate,
- kamera powinna być wyprodukowana z części metalowych, posiadać zdolność do bezpiecznego uruchomienia się i pracy w zakresie temperatur -30°C do +50°C, powinna posiadać klasę ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych IP66 i NEMA 4X lub równoważne,
- kamera powinna być wyposażona w przetworniki obrazu ze skanowaniem progresywnym zapewniające minimalną rozdzielczość 4 x 1920x1080 i światłoczułość 0.3 luxa,
- kamera powinna być wyposażona w obiektywy 2,8 mm o rozdzielczości megapikselowej zapewniające poziomy kąt widzenia nie większy niż 115°,
- kamera powinna wykorzystywać istniejące okablowanie posiadanych przez Zamawiającego kamer Q60XX-E oraz Q60XX-E,
- kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1280x720 (HDTV 720p) w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek). Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast',
- kamera powinna posiadać implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania (ZIPSREAM) w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów,
- kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideo detekcja ruchu. Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo dla zapisu zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego,

- kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty i godziny z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność do zastosowania co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym,
- kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS). Dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrację HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X . Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych haseł,
- kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich,
- kamera musi być objęta 5-letnią gwarancją producenta,
- kamera powinna być dostarczona wraz z licencją na jej użytkowanie w programie posiadanym przez zamawiającego firmy Milestone Xprotect Corporate wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus,
- kamera musi zostać zainstalowana na wskazanych przez Zamawiającego skrzyżowaniach oraz musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

g) Sygnalizatory LED

- z systemem optycznym typu LED 3G,
- powinny być zgodne z PN-EN 12368, lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,
- klasa IV szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych - IP55, lub równoważne
- wymagania środowiskowe : klasa A. B. C.,
- odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1 lub równoważnej opisującej oprawy oświetleniowe,
- komory sygnalizatorów koloru szarego lub czarnego (w zależności ustaleń z Zamawiającym),
- jednopodporowy sposób mocowania (w przypadku mocowania z boku jezdni) lub dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią),
- dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe,
- sygnalizatory powinny zawierać źródła światła spełniające poniższe parametry:
 - LED o średnicy soczewki 200 moc źródła maksymalnie 0,0014KW,
 - LED o średnicy soczewki 300 moc źródła maksymalnie 0,02KW,
 - sygnał sterujący ~230V.

h) Przełącznik sieciowy:

- min. 8 portów 10/100BaseT(X) z obsługą PoE/PoE+, do 36W na port
- inteligentna diagnostyka i monitoring portów PoE,
- min. 2 porty combo 10/100/1000BaseT(X) lub 100/1000BaseSFP,
- pracy z pełnym obciążeniem PoE+ 240W w temp. -40 – 75oC,
- temp pracy min. -40 – 75oC,
- ochrona 3kV portów LAN,
- wsparcie protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, STNP, PTP, RMON, DHCP opt. 66/67/82, RSTP, MSTP, 802.1x, Syslog,
- potwierdzoną zgodność z normą NEMA-TS2,
- MTBF min. 710000 godzin,
- wymiary max. 80 x 135 x 105,
- zarządzany przez MXconfig oraz MXview.

i) Przełącznik sieciowy (dodatkowy):

- przełącznik dostosowany do pracy w temperaturach -40°C do 75°C i wilgotności 5%-95% (bez kondensacji),
- 7 portów 10/100BaseTx 4 porty 10/100,
- 3 porty 10/100/1000BaseTx,
- obsługa protokołu RSTP,
- obsługa priorytetyzacji 802.1p, znakowania VLAN, IGMP Snooping, IGMP-L2,
- Multicast.

j) Maszty i wysięgi:

- maszty sygnalizacji winny być stalowe, o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy system montażu sygnalizatorów oraz przystosowanej do montażu aluminiowych głowic wierzchołkowych.
- dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią winno się zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętość poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Zastosowane konstrukcje wysięgnikowe winny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odciągów. Konstrukcja wysięgnika winna być wykonana z rur stalowych i winna umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt. Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych.
- wszystkie elementy wsporcze powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych z dodatkową powłoką lakierniczą. Maszty i wysięgi powinny być pomalowane zgodnie z poniższą kolorystyką:
 - farba koloru szarego - typu antygrafitti kolor RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,

- farba koloru czarnego - antykorozyjna farba typu bitumiczno-epoksydowa, tylko do wys. około 30 cm.
- wszystkie konstrukcje wsporcze muszą zapewnić właściwą wytrzymałości i stabilność dostosowaną do przewidzianych obciążeń działających na konstrukcję i na zamontowany osprzęt oraz uwzględniać warunki klimatyczne.

k) Punkty pomiaru ruchu:

Punkt pomiaru ruchu powinien działać na zasadzie wykrywania tablic rejestracyjnych pojazdów o skuteczności wykrywania minimum 98% (tzn. wykrycie i odczytanie tablicy rejestracyjnej 98 na 100 przejeżdżających pojazdów). System wykrywania tablic rejestracyjnych powinien składać się z następujących elementów:

- punkt kamerowy do rozpoznawania tablic, na każdym pasie ruchu, o następujących parametrach minimalnych:
 - kamera obsługująca technologie IP z możliwością zasilania PoE, posiadająca możliwość zdalnej regulacji pozycji przetwornika - Back Focus,
 - zgodność ze standardem ONVIF. Urządzenie musi znajdować się na liście urządzeń zgodnych z profilem S i G na stronie: <https://www.onvif.org/conformant-products/> a producent urządzenia musi być pełnoprawnym członkiem ONVIF.
 - promiennik podczerwieni zintegrowany lub zewnętrzny o zasięgu 120m, z możliwością regulacji mocy świecenia oraz kąta promieniowania.
 - wyposażona w system odfiltrowania światła widzialnego,
 - wyposażona w funkcje zapewniające wysoka sprawność całodobowa oraz eliminację poświatę pochodzącą od reflektorów,
 - wyposażona w funkcje minimalizujące nadmierne oświetlenie tablic, zapewniające większą dokładność automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych,
 - musi zapewniać rejestrację obrazu tablic rejestracyjnych o wysokim kontraście w pełnym zakresie warunków oświetleniowych, od całkowitej ciemności po ostre światło słoneczne i światło reflektorów pojazdów,
 - kamera ma umożliwiać zapisywanie zdjęć oraz rozpoznanych numerów tablic rejestracyjnych do zewnętrznej bazy danych SQL,
 - musi zapewniać rejestrację przejrzystych obrazów tablic rejestracyjnych pojazdów poruszających się z prędkością: do min 150 km/h,
 - przetwornik obrazu o rozdzielczości 1920×1080,
 - temperatura pracy: od -35C do 50C,
 - odporność na czynniki atmosferyczne: IP66,
 - elektroniczna migawka z manualną regulacją, z możliwością zmiany wartości migawki,
- kamera pogładowa na wszystkie pasy ruchu o następujących parametrach:
 - przetwornik CMOS, co najmniej 1/2,8",
 - funkcja automatycznego ustawiania ostrości, oraz możliwość zdalnej regulacji pozycji przetwornika - Back Focus.

- funkcja Dzień/Noc, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone,
- czułość nie gorsza niż dla $F=1,3$: w trybie dziennym (Kolor): 0,11 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,01 Lux,
- kąt widzenia w poziomie Min. 84° ,
- kodowanie obrazu H.264, MJPEG,
- rozdzielczość obrazu Min. HDTV 1080p (1920×1080); Poklatkowość min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920×1080),
- strumień wizyjny Min. 3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość, poziom kompresji,
- elektroniczna migawka,
- balans bieli z ręczną i automatyczną regulacją,
- sloty pamięci Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC,
- złącze Ethernet 10/100Base-TX PoE,
- dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania,
- dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania,
- obsługa protokołów IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS, DiffServ, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, ONVIF Profile S,
- obsługa ONVIF,
- obsługa Unicast oraz Multicast,
- kompatybilność ,
- sterowanie transmisją Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR),
- strefy prywatności co najmniej 3,
- filtrowanie adresów IP,
- alarmy Min. przesyłanie obrazów na serwer FTP, na adres email,
- temperatura pracy -40°C do $+50^\circ\text{C}$,
- zasilanie PoE zgodnie z IEEE 802.3af Class 3,
- kamera musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

I) Znak zmiennej treści VMS:

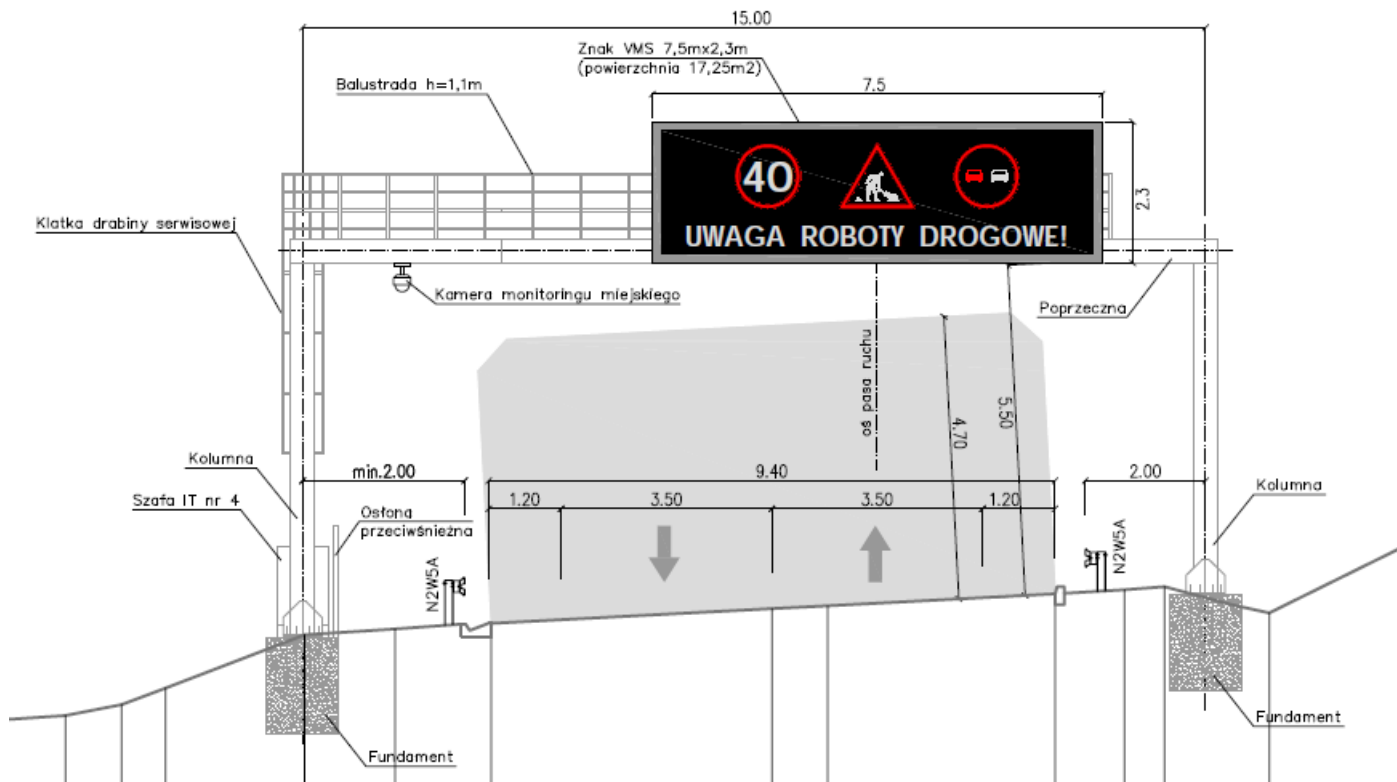
Znak zmiennej treści VMS powinien spełniać poniższe wymagania:

- wymiary zewnętrzne obudowy znaku nie mogą być mniejsze niż 3400 mm x 1800 mm (szerokość x wysokość),
- głębokość znaku nie powinna przekraczać 1100 mm,
- znak musi być oparty o technologię LED i zapewniać grafikę o wysokiej rozdzielczości i pełnej gamie barw,

- tablica musi posiadać zdolność wyświetlania minimum 32 768 różnych barw,
- tablica musi posiadać zdolność wyświetlania czcionek w formacie true type,
- tablica winna posiadać zdolność redukcji błędów zniekształceń czcionek true type (tzw. anti-aliasing) i map bitowych,
- wyświetlacz powinien posiadać wolny matowy obszar o wymiarach co najmniej 100 mm +/- 10 mm wokół matrycy pikseli (dół, góra, lewa i prawa strona) pozwalający na rozpoznanie obszaru wyświetlania,
- widoczne pole wyświetlania winno posiadać minimalne wymiary 3000 mm x 1400 mm,
- wysokość każdego piksela winna wynosić nie więcej niż 16 mm +/- 1 mm,
- obudowa tablicy winna być odporna na działanie czynników atmosferycznych, na korozję, wykonana ze spawanego stopu aluminium oraz zabezpieczająca przed pyłem, zanieczyszczeniami i wilgocią,
- powierzchnia czołowa tablicy winna być wykonana z szeregu odpornych na działanie korozji ekranów, które połączone tworzyć będą gładką i atrakcyjną wizualnie powierzchnię,
- powierzchnia czołowa winna być mocowana do obudowy za pomocą śruby i dodatkowo za pomocą wiążącego chemicznie kleju konstrukcyjnego nałożonego wzdłuż całej powierzchni obudowy stykającej się z powierzchnią czołową,
- układ optyczny winien opierać się na soczewkach mocowanych na panelu czołowym,
- panel czołowy malowany farbą nisko refleksyjną dla zapewnienia jak największego kontrastu - maksymalnie 700 cd/m² przy oświetleniu 40 000 lx i kącie padania 10°, zgodnie z warunkami normy EN 12966 lub równoważnej,
- w tylnej części sygnalizatora VMS umieścić należy pokrywę obsługową zamykaną na klucz,
- znak VMS musi odpowiadać warunkom normy IP55 lub równoważnej,
- zakres temperatur pracy -20°C do +50 °C. bez urządzeń grzewczych i chłodzących.

m) Znaki zmiennej treści (duże):

Znaki VMS duże należy zainstalować nad jezdnią na specjalnej konstrukcji wsporczej (zgodnie z załączonym projektem)



- a) Wyświetlacze muszą być pełno graficzny.
- b) Wyświetlacze na tablicy informacyjnych muszą być wykonane w technologii LED RGB z diod wysokiej jasności.
- c) Wyświetlacze muszą posiadać funkcje weryfikacji niedziałających diod wraz z funkcją wysyłania o takim fakcie komunikatu do centrum sterowania ruchem.
- d) Matryce LED wyświetlaczy muszą być sterowane cyfrowym sygnałem wideo, co pozwoli na:
 - wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
 - wyświetlanie dowolnych czcionek w wielu językach,
 - wyświetlanie dowolnych symboli graficznych,
 - pracy w trybie graficznym,
- e) Zamawiającym nie dopuszcza możliwość sterowania wyświetlaczami na tablicy informacyjnej za pomocą modemu GSM.
- f) Wyświetlacze na tablicach informacyjnych muszą być umieszczone w nierdzewnych obudowach, komponenty elektroniczne muszą być zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci, zbieraniem się pary wodnej wewnątrz i zapylenia o stopniu ochrony IP54.
- g) Wyświetlacze będą montowane na nowych słupach/konstrukcjach wsporczych dostarczonych wraz z fundamentem i zamontowanych przez Wykonawcę.
- h) W każdym przypadku musi być zachowany odstęp bezpieczeństwa względem krawędzi jezdni (skrajnia drogowa).
- i) Matryca dowolnie programowalna w całym zakresie znaku tzn. znak zmiennej treści jest na całej powierzchni wyposażony w elementy świetlne.

- j) Minimalne wymiary tablicy zmiennej treści (elementu wyświetlającego) – zgodnie z wytycznymi projektu
- k) Wysokość piksela nie mniejsza niż 16 mm (odległość między elementami emitującymi światło)
- l) Należy przyjąć następujące parametry znaków:
 - B6,
 - R3,
 - L3,
- m) Znaki zmiennej treści muszą być zaprojektowane, wykonane i zainstalowane zgodnie z normą PN-EN 12966:2005+A1 z 2009 r. lub równoważną
- n) Zasilanie znaku 230V AC
- o) Komunikacja z znakami zmiennej treści powinna być możliwa za pomocą następujących portów/transmisji danych: Ethernet TCP - IP
- p) Obudowa znaku posiadająca ochronę IP54
- q) Układ optyczny znaku zmiennej treści powinien być zabezpieczony przed działaniem niesprzyjających warunków atmosferycznych
- r) Ze względu na lokalizację znak zmiennej treści powinien być dostosowany do następujących zewnętrznych warunków atmosferycznych: od -40 stopni Celsjusza do +60 stopni Celsjusza bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń grzewczych i chłodzących.
- s) Konstrukcja wsporcza powinna być zabezpieczona przed korozją oraz pomalowana w całości (kolor do uzgodnienia z zamawiającym na etapie wykonawstwa)
- t) Znak zmiennej treści wyposażony w czujnik natężenia światła zewnętrznego. Znak powinien automatycznie lub ręcznie (z pozycji operatora/użytkownika Centrum Zarządzania Ruchem) dostosowywać się do zewnętrznych warunków atmosferycznych (panującego natężenia światła)
- u) W przypadku braku łączności znaku zmiennej treści z systemem centralnym znak powinien przejść w stan spoczynku poprzez wygaszenie elementów świetlnych znaku
- v) Znak powinien posiadać możliwość wyświetlenia w dowolnym momencie każdej informacji przez operatora/użytkownika znajdującego się w centrum zarządzania ruchem
- w) Znak zmiennej treści wyposażony w dodatkowe oprogramowanie służące do testowania (za pomocą sieci Ethernet) wszystkich elementów znaku (matrycy oraz wszystkich podzespołów) pod względem ich poprawnego działania

n) Wideorejestratory

Powinny rejestrować obraz wideo z 4 kamer wideodetekcji oraz przechowywać go przez 30 dni.

o) Aktywne przejścia dla pieszych

Aktywne przejście dla pieszych powinno spełniać poniższe wymagania:

- detekcja pieszych zbliżających się do przejścia, np. przy wykorzystaniu czujników radarowych,
- niezależne zasilanie z paneli fotowoltaicznych,
- zasilanie z baterii akumulatorów,

- zapewnienie komunikacji (np. bezprzewodowej) między przeciwnymi stronami przejścia,
- zastosowanie rozwiązań antykradzieżowych (np. wysokość masztu min 5 m, użycie mocowań antykradzieżowych),
- zastosowanie znaków D-6, D6a lub D-6b z dwoma światłami ostrzegawczymi typu LED zlokalizowanymi nad każdym znakiem.

p) Sygnalizatory akustyczne

- przejścia równoległe do kierunku głównego (z pierwszeństwem) głos męski, przejścia równoległe do kierunku podporządkowanego głos żeński,
- sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewniać nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien być różny od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe,
- pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikami sygnału zielonego ciągłego i migającego,
- jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia,
- sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – 880 Hz (w wyjątkowych sytuacjach, przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej 550 Hz, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz,
- podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200 ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100 ms.
- sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A),
- poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych,

- sygnalizatory dźwiękowe umieszcza się po obu stronach jezdni, przy czym sygnały podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią drogi, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości,
- sygnał pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku,
- sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych,
- zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosownego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.
- możliwość wyłączenia sygnalizatorów w porze nocnej,

q) Czujnik informujący o wolnych stanowiskach postojowych

Minimalne parametry urządzeń oraz systemu informacji o wolnych stanowiskach postojowych:

- rodzaj czujnika:
 - magnetyczny.
 - podpowierzchniowy umożliwiający bezproblemowe odśnieżanie mechaniczne oraz wykonywanie sprzątania przy pomocy urządzeń mechanicznych. Dodatkowo powyższe urządzenia powinny być odporne na działanie w/w urządzeń odśnieżających i sprzątających.
 - niezawodność nie mniejsza niż 98 %
- warunki środowiskowe pracy czujnika:
 - odporny na wszelkie warunki atmosferyczne.
 - odporny na wodę, sol, śnieg.
 - odporność IP67 lub wyższą.
 - temperatura pracy czujnika od -30oC do +70oC.
- wymiary czujnika:
 - nie większa niż O150 mm.
- czas pracy czujnika:
 - nie krótszy niż 5 lat. Fabryczna gwarancja producenta czujników powinna obejmować 5 letnią pracę bez konieczności jego demontażu. W Tym okresie (5 lat) wykonawca zobowiązany jest w przypadku wystąpienia awarii zarówno czujników wykrywających zajętość stanowisk postojowych jak i innych urządzeń wchodzących w skład systemu informacji o wolnych stanowiskach postojowych do wymiany urządzeń na nowe (lub jeśli istnieje taka możliwość wymiany baterii). Czas wymiany urządzeń lub baterii od momentu zgłoszenia nie może być większy niż 5 godzin.

- niezawodność czujnika:
 - nie mniejsza niż 98%. Niezawodność czujników bezprzewodowych powinna być gwarantowana przez producenta w ramach gwarancji i oznacza gwarancję nieprzerwanego bezawaryjnego działania nie mniej niż 98 czujników na 100 czujników zabudowanych w ramach niniejszego zadania bez względu na warunki atmosferyczne, pokrywą śniegu lub lodu na powierzchni czujnika, potwierdzone danymi wyświetlanymi na tablicy informacyjnej.

r) Tablice informacyjne informujący o wolnych stanowiskach postojowych

Minimalne parametry wyświetlaczy zastosowanych na tablicach informacyjnych:

- wyświetlacze LED muszą być fabrycznie nowe.
- wyświetlacze muszą być pełno graficzne.
- wyświetlacze na tablicy informacyjnych muszą być wykonane w technologii LED RGB z diod wysokiej jasności.
- jasność matrycy LED tablicy minimum 2500 cd/m². (Wykonawca musi wykazać osiągnięcie parametrów jasności elementu świecącego matrycy LED stosowanymi dokumentami z przeprowadzonych badań oferowanej lub podobnej tablicy LED.
- żywotność diod – czas pracy diod LED powinien wynosić minimum 85 000 godzin.
- diody tablicy muszą charakteryzować się szerokim kątem widzenia min. 110° w poziomie i 110° w pionie.
- raster diod wyświetlacza na tablicy informacyjnej to 8 lub 6 mm.
- wyświetlacze muszą zapewniać czytelność z około 30m.
- wyświetlacze muszą posiadać funkcje weryfikacji niedziałających diod wraz z funkcją wysyłania o takim fakcie komunikatu do centrum sterowania ruchem.
- matryce LED wyświetlaczy muszą być sterowane cyfrowym sygnałem wideo, co pozwoli na:
 - wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
 - wyświetlanie dowolnych czcionek w wielu językach,
 - wyświetlanie dowolnych symboli graficznych,
 - pracy w trybie graficznym,
- nie dopuszcza się skalowania obrazu – jeden piksel obrazu musi odpowiadać jednej diodzie matrycy LED tablicy.
- nie dopuszcza się stosowania sygnałów analogowych konwertowanych później na cyfrowe.
- zamawiającym nie dopuszcza możliwość sterowania wyświetlaczami na tablicy informacyjnej za pomocą modemu GSM.
- wyświetlacze na tablicach informacyjnych muszą być umieszczone w nierdzewnych obudowach, komponenty elektroniczne muszą być zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci, zbieraniem się pary wodnej wewnątrz i zapylenia o stopniu ochrony IP54.

- dolna krawędź tablicy informacyjnej musi znajdować się na wysokości minimum 2,7 m nad chodnikiem. W każdym przypadku musi być zachowany odstęp bezpieczeństwa względem krawędzi jezdni (skrajnia drogowa).
- wyświetlacze LED na tablicach informacyjnych powinny posiadać możliwość wyświetlenia liczby trzy cyfrowej dla stanowisk postojowych ogólnodostępnych oraz liczby.

s) Obrotowa kamera monitoringu:

- kamera powinna być wyposażona w przetwornik obrazu ze skanowaniem progresywnym, 32x zoom optyczny, funkcjonalność umożliwiającą pracę w trybie Dzień/Noc i światłoczułość 0.3 luxa przy pracy w trybie dziennym i 0.03 lux w trybie nocnym przy przestronie 30 IRE F1.6,
- kamera powinna zapewnić dokładną funkcjonalność szybkiego obrotu/pochylenia gwarantującą ciągły obrót 360° i pochylenie 220° ,zagwarantować prędkość pochylenia i obrotu w zakresie 0.05° - 450°/sekundę, funkcjonalność „trasy strażnika” i śledzenia poruszających się obiektów tzw .auto tracking z co najmniej 256 możliwymi do ustawienia pozycjami (tzw. preset),
- kamera powinna być wyposażona w port 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet,
- kamera wraz z elementami grzewczymi i chłodzącymi powinna być zasilana w pełnym zakresie temperatur wyłącznie przez pojedynczy kabel sieciowy wpięty do kamery,
- kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1920x1080 (HDTV 1080p) w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek).Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast'. Ponadto standard H.264 ma obsługiwać połączenia o maksymalnej wartości transmisji bitów (MBR) oraz połączenia o zmiennej wartości transmisji bitów (VBR) bez ograniczenia wartości pasma lub ograniczonego nie bardziej niż 50Mb/s,
- kamera powinna zapewnić interoperacyjność opartą m.in. na potwierdzonej obsłudze ONVIF Profile S oraz Profile G. Urządzenie musi znajdować się na liście urządzeń zgodnych z profilem S i G na stronie: <https://www.onvif.org/conformant-products/> a producent urządzenia musi być pełnoprawnym członkiem ONVIF,
- kamera powinna posiadać ZIPSTREAM czyli Implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów,
- kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak video-detekcja ruchu, sterowanie mechanizmem PTZ ,Auto Tracking, przepełniona karta SD/SDHC do zapisu lokalnego, alarmujący stan temperatury kamery lub niesprawność,
- wentylatorów. Możliwy odzew na powyższe zdarzenia powinien obejmować zdalne powiadomienie, włącznie z załadowaniem obrazu, trasą strażnika lub telefon czy nagrywanie na kartę pamięci .Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo dla zapisu

zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego,

- kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty i godziny z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność do zastosowania obrazów graficznych jako nakładki i co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym,
- kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS),
- dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrowanie HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X . Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych haseł,
- kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich,
- producent kamery musi posiadać opublikowane zalecenia dotyczące poprawy bezpieczeństwa sieciowego jak i raporty CVE (znane podatności i zagrożenia) dla swoich produktów,
- kamera powinna być dostarczona wraz z licencją umożliwiającą podłączenie w/w kamery do istniejącego systemu monitoringu skrzyżowań (system Milestone XProtect Corporate) wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus.

t) Lampa sodowa 400W

- Moc maksymalna 400W,
- Trzonek E40
- Barwa światła 2000K
- Klasa energetyczna A++

u) Lampa sodowa 250W

- Moc maksymalna 250W,
- Trzonek E40
- Barwa światła 2000K
- Klasa energetyczna A++

v) Lampa sodowa 150W

- Moc maksymalna 150W,
- Trzonek E40
- Barwa światła 2000K
- Klasa energetyczna A++

w) Lampa sodowa 100W

- Moc maksymalna 100W,
- Trzonek E40
- Barwa światła 2000K
- Klasa energetyczna A++

x) Oprawa oświetleniowa strefy przejazdowej:

- Przeznaczenie do stosowania w tunelach drogowych,
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochronności: II
- Odporność na uderzenie mech.: IK 08
- Współczynnik mocy: $\geq 0,85$
- Statecznik: magnetyczny, 230V / AC 50Hz
- Źródła światła: HST / HIT
- Temp. otoczenia: do $+45^{\circ}$
- Korpus: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 1mm niemalowana, pasywowana,
- Ramka: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 2mm niemalowana, pasywowana,
- Klosz: szyba hartowana 5mm wraz z uszczelką silikonową,
- Odbłyśnik: aluminiowy
- Certyfikat: CNBOP, CE

y) Oprawa oświetleniowa strefy wjazdowej 150W:

- Przeznaczenie do stosowania w tunelach drogowych,
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochronności: II
- Odporność na uderzenie mech.: IK 08
- Współczynnik mocy: $\geq 0,85$
- Statecznik: magnetyczny, 230V / AC 50Hz
- Źródła światła: HST / HIT
- Temp. otoczenia: do $+45^{\circ}$
- Korpus: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 1mm niemalowana, pasywowana,
- Ramka: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 2mm niemalowana, pasywowana,
- Klosz: szyba hartowana 5mm wraz z uszczelką silikonową,
- Odbłyśnik: aluminiowy symetryczny,
- Moduł redukcji oświetlenia

z) Oprawa oświetleniowa strefy wjazdowej 250W:

- Przeznaczenie do stosowania w tunelach drogowych,
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochronności: II

- Odporność na uderzenie mech.: IK 08
- Współczynnik mocy: $\geq 0,85$
- Statecznik: magnetyczny, 230V / AC 50Hz
- Źródła światła: HST / HIT
- Temp. otoczenia: do $+45^{\circ}$
- Korpus: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 1mm niemalowana, pasywowana,
- Ramka: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 2mm niemalowana, pasywowana,
- Klosz: szyba hartowana 5mm wraz z uszczelką silikonową,
- Odbłyśnik: aluminiowy symetryczny,
- Moduł redukcji oświetlenia
- Certyfikat: CNBOP, CE

aa) Oprawa oświetleniowa strefy wjazdowej 400W:

- Przeznaczenie do stosowania w tunelach drogowych,
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochronności: II
- Odporność na uderzenie mech.: IK 08
- Współczynnik mocy: $\geq 0,85$
- Statecznik: magnetyczny, 230V / AC 50Hz
- Źródła światła: HST / HIT
- Temp. otoczenia: do $+45^{\circ}$
- Korpus: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 1mm niemalowana, pasywowana,
- Ramka: stal nierdzewna 316 Ti o grubości 2mm niemalowana, pasywowana,
- Klosz: szyba hartowana 5mm wraz z uszczelką silikonową,
- Odbłyśnik: aluminiowy symetryczny,
- Moduł redukcji oświetlenia
- Certyfikat: CNBOP, CE

ab) Oświetlenie awaryjne LED ze wskazaniem miejsca nadania SOS:

- Klasa ochronności: I,
- Stopień ochrony IP 65,
- Udaroodporność szyby: IK 08 (zgodnie z DIN EN 50 102),
- Zasilanie 220V – 240V 50Hz,
- Strumień oświetlenia podstawowego:
 - Źródło światła LED: 1440 lm
 - Luminancja znaku $\geq 200 \text{ cd/m}^2$
 - Migacz: 7W (5 W/s),
- Korpus: stal nierdzewna 316Ti o grubości 1,5mm wyposażona w zawór wyrównujący ciśnienie wewnątrz oprawy,
- Klosz: szkło hartowane

- Pokrywa: stal nierdzewna 316Ti o grubości 1,5 mm
-

ac) Oświetlenie awaryjne LED ze wskazaniem kierunku i dystansu:

- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP 65
- Udaroodporność szyby: IK 08 (zgodnie z DIN EN 50 102)
- Strumień oświetlenia podst.:
 - Źródło światła LED: 1536 lm (1 x 720 lm 5,5W; 2 x 408 lm 3,3W),
 - Luminancja znaku: $\geq 200 \text{ cd / m}^2$,
 - Awaryjne. oświetl. drogi ewakuacyjnej: 2x310 lm,
 - Podświetlenie znaku (awaryjne): 2x390 lm,
- Korpus: stal nierdzewna 316Ti (1,5 mm), wyposażony w zawór wyrównujący ciśnienie wewnątrz oprawy
- Klosz: szkło hartowane grubości 5 mm
- Pokrywa: stal nierdzewna 316Ti o grubości 2 mm
- system szybkiego otwarcia/zamknięcia
- Certyfikat: CNBOP

ad) Wymiana oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem wyjścia

- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP 65
- Udaroodporność szyby: IK 08 (zgodnie z DIN EN 50 102)
- Zasilanie: 220V-240 50/60Hz
- Strumień oświetlenia podst.:
 - Źródło światła LED: 1440 lm (2 x 720 lm 2x 5,5W)
 - Luminancja znaku: $\geq 200 \text{ cd / m}^2$
 - Migacz: 5W (7 Ws)
- Korpus: stal nierdzewna 316Ti (1,5 mm),
- wyposażony w zawór wyrównujący
- ciśnienie wewnątrz oprawy
- Klosz: szkło hartowane; gr. 5 mm
- Pokrywa: stal nierdzewna 316Ti (1,5 mm)
- system szybkiego otwarcia/zamknięcia
- Certyfikat: CNBOP

ae) Wymiana oprawy oświetleniowej do świetlówek:

- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP 65
- Współczynnik mocy: $\geq 0,85$
- Temp. otoczenia: do +45°C

- Korpus: poliwęglan stabilizowany UV
- Klosz: przezroczysty poliwęglan stabilizowany UV
- Klamry zamykające: stal nierdzewna
- Odbłyśnik: ocynkowana blacha stalowa malowana proszkowo
- Statecznik: magnetyczny 230V 50Hz
- Oprawa przeznaczona do mocowania na suficie

af) Uniwersalna czujka dymu:

- Typ: adresowalna, punktowa
- Rodzaj wykrywania: dym
- Napięcie pracy: 15,VDC – 14,6 VDC
- Wykrywalne testy pożarowe TF1 do TF5 oraz TF8
- Adresowanie: kodowanie adresu automatycznie z centrali
- Zakres temperatur pracy: od -25°C do 55°C
- Wilgotność względna: do 95% przy 40°C
- Współpraca z centralą POLON 4900

ag) Optyczna czujka dymu

- Typ: adresowalna, punktowa
- Rodzaj wykrywania: dym
- Napięcie pracy: 15,VDC – 14,6 VDC
- Wykrywalne testy pożarowe TF1 do TF5 oraz TF8
- Adresowanie: kodowanie adresu automatycznie z centrali
- Zakres temperatur pracy: od -25°C do 55°C
- Wilgotność względna: do 95% przy 40°C
- Współpraca z centralą POLON 4900

ah) Wymiana gniazdka do montowania czujek:

- Gniazdo kompatybilne z czujkami Polon 4046

ai) Ręczny Ostrzegacz Pożarowy:

- Napięcie zasilania: 16,5V – 24,6V
- Prąd dozoru: 0,14 mA,
- Prąd alarmowania: 0,14 mA,
- Dopuszczalna wilgotność względna: 95%,
- Zakres temperatury pracy: -25C – 70C
- Rodzaj uruchomienia: uruchamiany pośredni,

aj) podświetlany znak D-6 „przejście dla pieszych” oraz sygnalizator ostrzegawczy (dla dwóch kierunków)

- Podświetlany znak D-6:
 - Wymiar znaku 0,9m x 0,9m,
 - lico znaku: płyta poliwęglanowa,
 - rodzaj podświetlenie znaku: LED,
 - sterowanie pracą znaku – włącznik zmierzchowy,
- sygnalizator ostrzegawczy:
 - sygnalizator ostrzegawczy jednokomorowy o przekroju 300mm typu LED,
 - komora wykonana z materiału trwałem i odpornego na uderzenia i promieniowania ultrafioletowe,
 - spełnia wymagania zawarte w Dz. U. Nr 220, poz. 2181 – zał. nr 3
 - napięcie zasilania 230V,
 - funkcja ściemniania znaku TAK,
 - klasa ochronności: II,
 - wymagania środowiskowe: klasa A,B,C,
 - stopień ochrony obudowy: IP 55,
 - odporność na uderzenia: klasa IR-3,
 - kolor obudowy: czarny lub inny wskazany przez Zamawiającego,

ak) Szlaban typu nr 1

- Stopień zabezpieczenia: IP54,
- Zasilanie: 230V,
- Zasilanie silnika 24V,
- Maksymalny pobór prądu 15 A,
- Moc maksymalna silnika 300W,
- Czas otwarcia: 2-6s.
- Temperatura pracy -20C - +55C
- Moment obrotowy: 200 Nm,
- Ramię należy wyposażyć w świecący pasek LED
- Dokładna długość ramienia do ustalenia z Zamawiającym

al) Szlaban typu nr 2

- Stopień zabezpieczenia: IP54,
- Zasilanie: 230V,
- Zasilanie silnika 24V,
- Maksymalny pobór prądu 15 A,
- Moc maksymalna silnika 300W,
- Czas otwarcia: 2-6s.
- Temperatura pracy -20C - +55C
- Moment obrotowy 700 Nm
- Ramie należy wyposażyć w światła ostrzegawcze koloru czerwonego,

- Dokładna długość ramienia do ustalenia z Zamawiającym
- ał) ramie szlabanu
- Ramie należy wyposażyć w światła ostrzegawcze do ustalenia z Zamawiającym,
 - Dokładna długość ramienia do ustalenia z Zamawiającym
- am) Studnia SK-1
- Pokrywę należy wyposażyć w logo Zarządu Dróg Miejskich
- an) Studnia SK-2
- Pokrywę należy wyposażyć w logo Zarządu Dróg Miejskich
- ao) Sterownik sygnalizacji powinien:
- możliwości podłączenia sterowników bezpośrednio do sieci miejskiej (bez pośrednictwa urządzeń typu np. media-konwerter RS-232 <-> Ethernet)
 - wielokanałowy zdalny dostęp do sterownika, tj. np. obserwacja w czasie rzeczywistym stanów grup sygnalizacyjnych na kilku stacjach roboczych, wgrywanie parametrów konfiguracyjnych oraz jednoczesnym obserwowaniu stanów grup
 - dostęp do sterownika poprzez interfejs umożliwiającą co najmniej:
 - dostęp zabezpieczony loginem i hasłem, z podziałem na różne poziomy dostępu
 - dostęp do wirtualnego pulpitu dialogowego sterownika
 - przeglądanie rejestrów sterownika
 - przeglądanie aktualnego poboru mocy przez poszczególne sygnały każdej z grup (wraz z zapamiętanym poziomem odniesienia)
 - obserwacja aktualnych stanów grup sygnałowych na wykresie pasowym
 - prezentacja historii pracy sygnalizacji w formie wykresów paskowych
 - prezentację temperatury aktualnej i temperatur historycznych wewnątrz kasety sterownika
 - prezentacje w formie wykresów danych z liczników ruchu
 - możliwość współpracy sterownika z eksploatowanymi systemami monitoringu SNS/ASR i SNS-WEB obecnie eksploatowanymi przez zamawiającego.
 - możliwość wymiany danych pomiędzy istniejącymi sterownikami (stany grup, stany detektorów, stany wejść sprzętowych i programowych, numer realizowanego planu, numer realizowanej fazy, wartość licznika cyklu i licznika bazowego)
- Dodatkowe wymagania dotyczące sterownika:
- Spełnienia warunków zawartych w Rozporządzeniu 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

- Posiada wbudowany interfejs WWW umożliwiający edycję wszystkich parametrów sterownika (za wyjątkiem parametrów odpowiadających bezpośrednio bezpieczeństwu ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzyzielonych, matrycy kolizji, minimalnych czasów trwania sygnałów) oraz prezentację schematu skrzyżowania wraz z stanami grup i detektorów, przeglądanie rejestrów błędów i zdarzeń, generowanie wykresów pracy, kontrola obciążeń w grupach sygnałowych, wykres natężenia ruchu, tworzenie kont użytkowników itp.
- Posiada pulpit operacyjny umożliwiający edycję wszystkich parametrów sterownika (m.in. parametrów detektorów, grup sygnalizacyjnych, faz, pracy dobowo tygodniowej, zasilania, zmianę długość poszczególnych grup - bez potrzeby restartowania sterownika itp.) za wyjątkiem parametrów odpowiadających bezpośrednio bezpieczeństwu ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzyzielonych (zmniejszenie), matrycy kolizji, minimalnych czasów trwania sygnałów
- Zapewnia prawidłową pracę przy napięciu 230V (-15% do +15%)
- Zapewnia prawidłową pracę w temperaturach od -40 °C do + 60 °C
- Zapewnia obsługę eksploatowanych na terenie miasta Gliwice źródeł światła LED
- Zapewnia nadzór grup sygnałowych z pomiarem poboru mocy dla wszystkich sygnałów, czasów międzyzielonych, minimalnych i maksymalnych długości sygnałów zielonych, sekwencji sterownika, nadzorować zegar sterownika
- Posiada możliwość tworzenia algorytmów sterowania dla grup i faz
- Posiada możliwość zabezpieczenia zmiany zdalnej parametrów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo m.in. czasów międzyzielonych
- Posiada minimum cztery tryby pracy: izolowany, koordynowany, stałoczasowy oraz praca w systemie sterowania ruchem
- Posiada możliwość zdalnego wstrzymania fazy
- Umożliwia test torów grup sygnałowych
- Wymiana informacji pomiędzy nowym sterownikiem a sterownikami eksploatowanymi na terenie miasta poprzez protokół TCP-IP (stan sterownika - praca normalna, awaria lub tryb praca ostrzegawcza, stany grup sygnałowych - logiczne i fizyczne, stan detektorów, stany wejść i wyjść sprzętowych, numer realizowanego planu, numer realizowanej fazy, wartość licznika cyklu i licznika bazowego)
- Posiada dwa poziomy dostępu

ap) Urządzenia systemu priorytetu pojazdów komunikacji zbiorowej oraz pojazdów służb ratowniczych (tylko na sygnalizacji świetlnej):

- systemu komunikacji z pojazdem w oparciu o modem krótkiego zasięgu posiadający następujące minimalne parametry:
 - Częstotliwość pracy 869.400 ... 869.650 Mhz
 - Odstęp pomiędzy kanałami 25 kHz
 - Liczba kanałów 10
 - Stabilność częstotliwości $\pm < 2.5$ kHz
 - Tryb komunikacji Pół-duplex

- Moc nośna 10 mV ... 500 mW / 50Ω
- Stabilność mocy nośnej + 2 dB / - 3 dB
- Czułość - 108 dBm (BER < 10 E -3)
- Protokół RS-232, RS-485, RS-422
- Prędkość protokołu RS 300 – 38400 bps
- Prędkość transmisji radiowej 19200 bps
- Napięcie zasilania +9VDC ... +30 VDC
- Pobór mocy max. 1.7W (odbior), 4W (transmisja), 0,05W (czuwanie)
- Temperatura pracy -25C ... +55 C
- radiomodem należy zainstalować na istniejącym wysięgu sygnalizacji świetlnej oraz połączyć z szafą IT zlokalizowaną na skrzyżowaniu. Komunikacja radiomodem – szafa IT ma być realizowana poprzez protokół RS-485 lub RS-422 lub za pomocą TCP-IP.
- Mediakonwerter o następujących parametrach:
 - 1 port RS – 422/485, złącze DB9 męskie
 - Autodetekcja 10/100 Mbps Ethernet
 - Automatyczne odzyskiwanie połączenia z siecią
 - Zabezpieczenie przeciw przepięciowe 15 kV ESD dla wszystkich sygnałów
 - TCP Serwer, TCP Client, UDP, Real COM, Pair connection, Ethernet modem
 - SNMP MIB – II Do zarządzania siecią
 - Konfiguracja przez konsole web, telnet, oprogramowanie NPORT Administrator
 - Sterowniki do systemu Windows, Linux, SCO Open Server
- jednostka centralna powinna posiadać następujące minimalne cechy:
 - Liczba rdzeni procesora 4
 - Częstotliwość pracy rdzenia 900 Mhz
 - Pamięć operacyjna 1 GB DDR2
 - Obsługiwane protokoły TCP/IP (10/100 BaseT Ethernet), RS-232
 - Tryb komunikacji Pół-duplex
 - Pobierana moc 10 W
 - Obsługiwana pamięć Micro SDIO
- jednostka centralna ma komunikować się z sterownikiem sygnalizacji ulicznej w dwojaki sposób:
 - Po przez sieć miejską z wykorzystaniem protokołu TCP-IP. Ma to być podstawowy kanał komunikacji, realizowany kiedy sieć miejska działa bez zarzutu.
 - Bezpośrednio ze sterownikiem poprzez złącze RS-232, metoda wykorzystywana w przypadku awarii sieci miejskiej.
- jednostka centralna musi zapisywać lokalnie wszystkie odebrane przez radiomodem komunikaty i przechowywać je w pamięci przez okres co najmniej jednego tygodnia. Jednostka musi zapisywać w bazie danych na serwerze centralnym informacje o przejazdach wszystkich pojazdów uprawnionych do otrzymania priorytetu niezależnie czy będą priorytetowo obsługiwane czy nie.

ar) Maszt kamery monitoringu punktu IT:

- rodzaj konstrukcji - maszt stalowy ocynkowany stożkowy lub inny zapewniający stabilność i wytrzymałość konstrukcji
- wysokość masztu - 8m
- wysokość zawieszenia kamery nad jezdnią - 7,5m
- rodzaj i wymiary fundamentu – betonowy prefabrykowany
- sposób montażu masztu - za pomocą śrub zakotwionych w fundamencie
- wszystkie elementy wsporcze powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych z dodatkową powłoką lakierniczą. Maszty i wysięgi powinny być pomalowane zgodnie z poniższą kolorystyką:
 - farba koloru szarego - typu antygrafitti kolor RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,
 - farba koloru czarnego - antykorozyjna farba typu bitumiczno-epoksydowa, tylko do wys. około 30 cm.
- wszystkie konstrukcje wsporcze muszą zapewnić właściwą wytrzymałość i stabilność dostosowaną do przewidzianych obciążeń działających na konstrukcję i na zamontowany osprzęt oraz uwzględniać warunki klimatyczne.

as) Kanał technologiczny:

- kanalizacja teletechniczna powinna być wykonana z rur RHDPE grubościennych 110/6,3.
- studnie teletechniczne typu SK1
- w miejscach kluczowych, gdzie przewidywane są duże ilości kabli, bądź zakłada się wykorzystanie rur osłonowych (wtórnych) należy zdublować ilość rur.
- wszystkie niezbędne studnie mają być wyposażone w ciężka ramę i ciężka klapę z wywietrznikiem.
- wywietrznik powinien zawierać logo Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.
- studnie powinny być zlokalizowane, co maksimum 100m lub przy wystąpieniu zmiany kierunku kanalizacji.
- studnie teletechniczne należy oznaczyć wewnątrz w sposób trwały. Oznaczenie powinno zawierać (pełną nazwę właściciela wraz z adresem: Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach ul. Płowiecka 31, 44-121 Gliwice, nr studni, typ studni, telefon kontaktowy).
- do oznaczenia trasy kabli należy użyć taśmy o treści „Uwaga kabel telekomunikacyjny” ułożonej w połowie głębokości ich ułożenia.
- kable w kanalizacji powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg. BN-78/3233-13 zawierającym numer kabla

aw) Stacja meteorologiczna (wiatromierz)

- Zakres pomiaru: 0 – 360 stopni
- Metoda pomiaru kierunku: czujnik magnetyczny kąta
- Dokładność pomiaru kierunku +/- 2 stopnie
- Dokładność pomiaru prędkości 3% dla $v > 1$ m/s
- Zakres temperatury pracy: -40 + 60 C

- Próg czułości przetworników: Lepsza niż 0,4 m/s
- Połączenie: gniazdo męskie standardu M12
- Terminator linii RS485: 120 ohm (włączony na stałe)

ax) Świetlówka T3 36 W

- Trzonek G13
- Moc: 36 W
- Napięcie: 230 W

ay) Świetlówka T8 18 W

- Trzonek G13
- Moc 18 W
- Napięcie 230 W

az) Interkom wandaloodporny SOS

- Stopień ochrony: IP65, IK07
- Panel przedni: Stal nierdzewna, grubość 3 mm
- Głośnik: Ciśnienie akustyczne: 85 dB/ 1 W/ 1, 2 x 8 ommów
- Wzmacniacz: Zintegrowany klasy D o mocy 2,5 W
- Wejścia: 3 wejścia dla zmiennych styków
- Wyjścia: 2 wyjścia przekaźnikowe 30 V /1 A
- Zakres temp. roboczej: -20C do 70 C
- Źródło zasilania: PoE klasy 3 lub 12-23 V AC lub 15 – 35 V DC

ba) system komunikacji e-mail

- System operacyjny: Windows 2016
- System komunikacji e-mail operaty na Microsoft Exchange 2016
- Liczba użytkowników: nie mniejsza niż 80

bb) Urządzenie do monitorowania parametrów środowiskowych (w każdej szafie):

- urządzenie centralne zlokalizowane w każdej szafie sterowniczej, do którego podłączone są wszystkie czujniki parametrów środowiskowych,
- urządzenie centralne musi być wyposażone w port sieciowy LAN i komunikować się z wykorzystaniem protokołów m.in. HTTP, SNMP a także wymieniać dane za pomocą formatu XML;
- urządzenie centralne musi mieć możliwość synchronizowania czasu ze wskazanym przez Zamawiającego serwerem SNTP, lub ręczne ustawianie daty/czasu,

- urządzenie centralne musi mieć możliwość obsługi timera (obsługa na poziomie kontrolera z przekazywaniem informacji o statusie licznika do serwera wizualizacji - np. pozostało 25 minut)
- urządzenie centralne musi mieć możliwość obsługi timera na poziomie sprzętowym po utracie komunikacji z serwerem
- urządzenie centralne musi być wyposażone (opcjonalnie) w klienta WiFi wykorzystującego osobną adresację IP niż interfejs LAN, oraz posiadać możliwość jego administracyjnego wyłączenia.
- urządzenie centralne musi być wyposażone w co najmniej:
 - 4 porty typu terminal block (złącza śrubowe) do podłączania czujników temperatury, wilgotności itp.
 - 8 portów typu terminal block (złącza śrubowe) do podłączania wyjść binarnych (np. zalenie, dym, otwarcie drzwi, ruch, zabicie szyby, zanik napięcia).
 - 4 porty typu terminal - wyjściowe, służące o podłączania elementów sterowanych (relay output).
- System ma być wykonany w ten sposób żeby oprócz funkcji pomiarów parametrów środowiskowych pełnił funkcję sterownika syreny alarmowej oraz realizował konkretne scenariusze w sytuacjach nietypowych.
- System musi informować operatora o otwarciu szafy IT a jeżeli szafa nie jest wyposażona w krańcówki należy je zamontować na koszt Wykonawcy
- Każda konieczność otwarcia drzwi szafy musi być zgłaszana. Urządzenie po otwarciu szafy (niezaakceptowanym przez operatora systemu), powinno wysłać powiadomienie o niekontrolowanym otwarciu drzwi i jednocześnie wzbudzić syrenę alarmową o natężeniu nie mniejszym niż 115 dB. Syrena alarmowa powinna być zamontowana w miejscu niedostępnym, czyli w systemie wentylacji szafy (górna część szafy) oraz posiadać możliwość zdalnego wyłączenia alarmu.
- Alarm ma być uruchamiany po zadziałaniu detektora sejsmicznego niezależnie od stanu czujnika otwarcia drzwi.
- System zarządzający użytkowany przez zamawiającego musi być wyposażony w opcję zdalnego uaktywniania i dezaktywacji alarmu w konkretnej szafie IT z wizualizacją licznika czasu pozostałego do „uzbrojenia się” alarmu.
- urządzenie centralne musi umożliwiać montaż w szafie teletechnicznej na szynie DIN za pomocą dedykowanych akcesoriów montażowych,

- system musi umożliwiać zdefiniowanie min. 2 adresów e-mail oraz 2 numerów telefonów do powiadamiania w przypadku wystąpienia alarmu / przekroczenia zakresu bezpiecznego przez jedną z wartości monitorowanych,
- system musi umożliwiać definiowanie przedziałów bezpiecznych oraz histerezy dla czujek parametrycznych (np. temperatura) – osobno dla każdej mierzonej wartości, a także sposobów alarmowania lub jego braku (również niezależnie).
- system musi umożliwiać definiowanie stanów prawidłowych i alarmowych dla czujek binarnych (np. zalenie) – osobno dla każdego detektora, z możliwością wyłączenia alarmowania
- system musi umożliwiać następujące sposoby alarmowania: e-mail (włączając serwery z SSL/TLS), SMS (opcjonalnie po doposażeniu w systemową bramkę SMS w przyszłości – system musi przewidywać taką możliwość, bramka SMS nie jest przedmiotem niniejszego postępowania)
- urządzenie centralne musi być wyposażone w diody sygnalizujące statusu urządzenia
- system musi być wyposażony w następujące czujki systemowe:
 - czujkę wilgotności powietrza 1(szt.) wykorzystującą cyfrową komunikację z urządzeniem centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od 20% do 90% wilgotności względnej,
 - czujkę temperatury 1(szt.) wykorzystującą port cyfrową komunikację systemową z urządzenie centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od -10 st. C do +85 st. C,
 - binarny optyczny detektor dymu.
 - detektor sejsmiczny z regulowaną czułością o parametrach:
 - Zasilanie 8 – 15 V;
 - Temperatura pracy min -20 C do maks 50 C
 - Praca w wilgotności max: 90%
 - Waga urządzenia: nie większa niż 40 gr
 - Trzy niezależne kanały czułości:
 - Kanał integracji dla sygnałów o małej amplitudzie i długim czasie trwania, kanał wykrywający uderzenia wywoływane na chronionej powierzchni oraz kanał wykrywający eksplozję.
- urządzenie centralne musi gwarantować możliwość przydzielania nazw własnych (zdefiniowanych przez użytkownika systemu) do każdej czujki oraz nadawanie nazw

stanów dla czujek binarnych (np. dla stanu rozwartego / 0 - „normalny”, dla stanu zwartego / 1 – „zadymienie”).

- Urządzenia muszą gwarantować łatwą aktualizację oprogramowania firmware, włączając samodzielne wykrywanie najnowszej wersji oprogramowania firmware zlokalizowanego na serwerze producenta urządzenia centralnego. Zamawiający wymaga darmowych aktualizacji oprogramowania przez okres gwarancyjny.
- Urządzenia muszą współpracować z posiadanym przez Zamawiającego oprogramowaniem do kompleksowego monitoringu środowiskowego. Oprogramowanie wykorzystuje centralny serwer, do którego trafiają dane z wszystkich czujników. Dane te są potem archiwizowane i wykorzystywane do prezentacji za pomocą wykresów, heatmap, alarmów itp. Zarówno system, jak i dane są przechowywane lokalnie w infrastrukturze IT Zamawiającego. Nie jest dopuszczalne przechowywanie ich w chmurze.

bc) Mycie tunelu drogowego

Ściany tunelu pokryto płytami trocinobetonowymi, które zostały pokryte impregnatem zabezpieczającym płyty antykorozyjnie StoCryl V 200. Impregnat zezwala na mokre usuwanie zabrudzeń np.: przy pomocy mokrych ścierek lub myjek wysokociśnieniowych do 100 bar. Zaleca się mycie z niższą wartością ciśnienia. Mycie ścian tunelu będzie dokonywane przy zamkniętym tunelu według procedury określonej przez Zamawiającego w godzinach nocnych wskazanych przez zamawiającego. Wykonawca musi wykazać się dużą ostrożnością i doświadczeniem w trakcie czyszczenia tunelu z uwagi na występujące systemy oświetlenia, sterowania tunelem, instalację sygnalizacji pożaru, wyposażenie techniczno-komunikacyjne, wentylatory, urządzenia pierwszej pomocy, urządzenia radiowe, urządzenia nagłaśniające oraz stacje sygnalizacyjne. Szczególnie należy uważać przed zalaniem wnętrza nisz technicznych, w których znajdują się urządzenia elektryczne pozbawione odporności na zalanie. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wodę w własnym zakresie.

Powierzchnia ścian w tunelu do umycia: 13 000,00 m²

2.7. Sprzęt

2.7.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

2.7.2. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu do wykonania remontu sygnalizacji świetlnej powinny odpowiadać warunkom podanym w SST 00-12 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna)” pkt 3.5.

2.8. Transport

2.8.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

2.8.2. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu do wykonania remontu sygnalizacji świetlnej powinny odpowiadać warunkom podanym w SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)” pkt 3.6

2.9. Wykonanie robót

2.9.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.9.

2.9.2. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót przy remoncie sygnalizacji świetlnej powinny odpowiadać warunkom podanym w SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)” pkt 3.7. oraz spełniać warunki podane w dalszym ciągu.

2.9.3. Roboty przygotowawcze

Po stwierdzeniu uszkodzenia sygnalizacji świetlnej należy na miejscu zabezpieczyć możliwość dostępu osób trzecich do urządzeń pod napięciem lub wyłączyć napięcie, a także usunąć z pasa drogowego uszkodzone elementy lub do czasu ich usunięcia właściwie oznakować. W związku z powyższym wykonawca zobowiązany jest powiadomić przedstawicieli zamawiającego o wprowadzonych zmianach w organizacji ruchu (w formie pisemnej lub telefonicznej). Przed przystąpieniem do wykonania robót należy określić jaki element urządzeń do regulacji ruchu uległ uszkodzeniu:

- sygnalizator,
- maszt,
- wysięgnik,
- inne konstrukcje wsporcze,
- fundament,
- szafa zasilająco-pomiarowa,
- szafa sterownicza,
- kabel (jego rodzaj i przeznaczenie),
- ew. inne elementy.

Dla uszkodzonych elementów należy ustalić czy uszkodzenie kwalifikuje się do:

- naprawy na miejscu bez demontażu,
- naprawy po zdemontowaniu,

- wymiany elementów.

Kolejność, sposób i termin wykonania remontu (naprawy) powinny być uzgodnione z Inspektorem (pracownikiem Centrum Sterowania Ruchem).

2.9.4. Zabiegi zapewniające sprawność działania sygnalizacji świetlnej

Zabiegi utrzymaniowe przy sygnalizacji świetlnej dotyczą czynności:

- a) doraźnych, polegających na przywróceniu normalnego działania urządzenia po zaprzestaniu pracy w okresie jego eksploatacji lub w czasie wypadku drogowego,
- b) zabezpieczających (profilaktycznych), wykonywanych okresowo, w ustalonych terminach, w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa awarii urządzenia, obejmujących kontrolę i wymianę lub naprawę elementów oraz wymianę grupową źródeł światła (wkłady LED),
- c) bieżących, wykonywanych zazwyczaj z zabiegami zabezpieczającymi, w celu stwierdzenia czy urządzenie działa prawidłowo, dotyczących nadzoru długości cykli, zmiany programu sygnalizacji, regulacji ustawienia komory sygnałowej, czystości soczewek, malowania komór i szafek,
- d) przebudowy urządzenia, całkowitego lub częściowego, po zniszczeniu urządzenia, potrzebie jego modernizacji lub zmian standardu sygnalizacji.

Dodatkowo w ramach zadania wykonawca zobowiązany jest wykonywać codzienne objazdy sygnalizacji świetlnej z częstotliwością minimum jedna wizyta na obiekcie w ciągu 3 dni).

2.9.5. Rodzaje robót remontowych

a) Sygnalizatory i konstrukcje wsporcze

Ustalenie potrzeby robót remontowych sygnalizatorów i konstrukcji wsporczych wymaga w pierwszym okresie wizualnego sprawdzenia: właściwego kierunku ustawienia komór sygnałowych, pionowości masztów, słupów i fundamentów, uszkodzeń zewnętrznych sygnalizatorów, braku osłon, zabrudzeń lub pęknięć soczewek, defektów odbłyśników, przepalenia żarówek lub wkładów LED.

Następnie dokonuje się przeglądu szczegółowego, który dotyczy sprawdzenia aktualnej i przyszłościowej poprawności działania (szczelności połączeń) takich elementów jak: śruby kotwiące, połączenia masztów z konsolami, wysięgnikami, konstrukcjami wsporczymi, sygnalizatorami, komorami sygnałowymi, głowicami masztowymi itp. Należy również sprawdzić czy nie występuje łuszczenie i spękanie betonów oraz czy na powierzchniach malowanych nie występuje rdza, łuszczenie i odpryskiwanie farby.

Przepalone żarówki lub wkłady LED należy wymieniać natychmiast po stwierdzeniu ich niedziałania. Inne usterki powinny być naprawione możliwie jak najszybciej.

Dodatkowe czyszczenie soczewek należy wykonywać przy okazji wymiany żarówek lub wkładów LED. Po czyszczeniu należy sprawdzić poprawność połączeń elektrycznych i mechanicznych w komorze sygnałowej, ogniskowanie żarówki lub wkładów LED i jej umocowanie, zawiasy oraz uszczelnienie pokrywy zamykającej.

Malowanie komór sygnałowych, konsol, wsporników, słupów, rur kablowych nad ziemią itp. zaleca się przeprowadzać corocznie w zakresie niezbędnych uzupełnień, zaś kompleksowe malowanie - w okresach ustalanych indywidualnie.

Naprawy wszystkich usterek zauważonych w czasie każdego przeglądu należy dokonywać bieżąco. W terenie należy wykonać wszystkie naprawy nie wymagające przenoszenia elementów do warsztatu.

Wykonawca zobowiązany jest do posiadania na stanie minimum jednego elementu zamiennego w celu dokonania szybkiej wymiany lub naprawy (bez konieczności czekania na dostarczenie brakującej części sygnalizacji świetlnej).

b) Szafa zasilająco-pomiarowa i sterownik

Przegląd ogólny polega na wizualnym stwierdzeniu istnienia następujących usterek, dotyczących:

- korozji, łuszczenia się farby, kurzu i zabrudzenia szafy,
- czyszczenie szafy z wszelkich ulotek, reklam itp.
- sprawnego otwierania i zamykania drzwiczek, zawiasów i zamków,
- połączenia przewodów, zaobserwowanych powierzchni przegrzanych i przepalonych,
- czystości filtra powietrznego i wentylacji,
- założenia właściwych bezpieczników w szafie.

Sprawdzenie poprawności działania sterownika polega na porównaniu aktualnych czasów faz z czasami zaprogramowanymi, przeglądzie połączeń wszystkich przewodów i funkcjonowania pozostałych przyrządów. Jednocześnie należy usunąć kurz i zabrudzenia oraz przeprowadzić, według instrukcji producenta: smarowanie i regulację mechanizmów.

Naprawy wszystkich zauważonych usterek w czasie każdej inspekcji należy dokonywać bieżąco, na miejscu lub w warsztacie.

c) Kable i przewody

Przegląd kabli i przewodów w celu stwierdzenia usterek powinien obejmować:

- sprawdzenie przebiegu w otworach montażowych, skrzynkach rozgałęźnych (połączeniowych) i studzienkach kanalizacji kablowej,
- podejrzaną wadliwość działania spowodowaną przez zwarcie, po sprawdzeniu na rezystencję miernikiem oporności izolacyjnej,
- oznaczniki identyfikacyjne kabli ułożonych w ziemi przez sprawdzenie ich kompletności i widoczności,
- pokrywy studzienek kanalizacji kablowej przez sprawdzenie kompletności i prawidłowego ułożenia.

Nowy (wymieniony) element powinien spełniać takie same warunki w zakresie jakości, rodzaju materiału, rodzaju konstrukcji jak element ulegający wymianie (przed uszkodzeniem).

Wszelkie odstępstwa od tych wymogów muszą być akceptowane przez Inspektora.

Uszkodzone elementy sygnalizacji zakwalifikowane do wymiany i do demontażu zostaną odwiezione do miejsca składowania (magazyn wykonawcy) przez Wykonawcę do ewentualnego ponownego wykorzystania lub odwiezione na złom a gruz z rozbiórek elementów nawierzchni, fundamentów odwieziony i zutylizowany. Przed utylizacją należy wykonać dokumentację fotograficzną, która należy przekazać bez zbędnej zwłoki zamawiającemu.

2.9.6. Malowanie elementów metalowych

Ocynkowane elementy metalowe należy malować pierwszy raz po zaobserwowaniu pojawiania się rdzy, a następnie przeciętnie co 4 +/- 5 lat w celu zabezpieczenia stali przed korozją lub na życzenie zamawiającego.

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze od 15 do 20oC; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej + 15°C oraz podczas występującej mgły i rosy. Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu :

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ew. starą, łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia takie jak ulotki, naklejki itp., zmniejszające przyczepność farby do podłoża; przez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowanie, odpalanie, ługowanie lub przy zastosowaniu innych środków,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego i rozpuszczalniki dobrej jakości, z nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.),
 - rozcieńczalniki, zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ew. precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ew. metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy należy uzgodnić z Inspektorem.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

W stwierdzenie przez inspektora złego wykonania malowania masztów, wysięgów itp. wykonawca zobowiązany jest do wykonania poprawek w ciągu dwóch dni roboczy na koszt własny.

2.10. Kontrola jakości robót

2.10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.10.

2.10.2. Zasady kontroli jakości robót przy remoncie sygnalizacji świetlnej

Zasady kontroli jakości robót przy remoncie sygnalizacji świetlnej powinny odpowiadać warunkom podanym w SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)” pkt 3.8.

2.11. Obmiar robót

2.11.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.11.

2.11.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi remontu sygnalizacji świetlnej są:

- a) szt. (sztuka) dla demontażu i montażu poszczególnych elementów sygnalizacji,
- b) m³ (metr sześcienny) dla rozbiórki i wykonania fundamentów,
- c) m (metr) dla wymiany kabli.
- d) m² (metr kwadratowy) dla malowania elementów
- e) m-g (motogodzina) dla pracy agregatu prądotwórczego

2.12. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.12.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg SST 00-02 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)” pkt 3.9., dały wyniki pozytywne.

2.13. Podstawa płatności

2.13.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.13.

Cena jednostki obmiarowej dla:

a) malowania farbą przeciwrzewną masztów, wysięgników, szaf obejmuje:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- dostarczenie materiałów i wykonanie robót zgodnie z pkt. 2.9.6. SST,

b) dla demontażu poszczególnych elementów sygnalizacji nie opisanych w niżej wymienionych podpunktach obejmuje:

- roboty zabezpieczające,
- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe -demontaż,
- transport zdemontowanych elementów sygnalizacji (zgodnie z pkt. 2.9.5. SST),
- ew. transport gruzu z rozbiórki fundamentu (zgodnie z pkt. 2.9.5. SST),

c) dla montażu poszczególnych elementów sygnalizacji nie opisanych w niżej wymienionych podpunktach obejmuje:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- dostarczenie i zamontowanie nowego urządzenia, materiału, części itp. lub
- ew. przeprowadzenie karosowania kabli, łączenia kabli, spawania światłowodów, podłączenie zasilania, przeprowadzenie prób i badań, uruchomienie urządzenia, konfiguracja urządzenia zgodnie z wytycznymi zamawiającego
- ew. wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w przypadku zmiany ich przebiegu,
- uruchomienie montowanego elementu oraz sygnalizacji świetlnej

d) dla montażu nowego fundamentu pod maszty, wysięgniki, szafy obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu ,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie fundamentu betonowego, lub zamontowanie prefabrykatu, zasypanie fundamentu, rozplantowanie gruntu lub odwiezienie nadmiaru gruntu,

e) dla demontażu kabla sygnalizacyjnego obejmuje:

- roboty zabezpieczające,
- roboty przygotowawcze,

- roboty rozbiórkowe -demontaż,
 - transport zdemontowanych elementów sygnalizacji (zgodnie z pkt. 2.9.5. SST),
 - ew. transport gruzu z rozbiórki fundamentu (zgodnie z pkt. 2.9.5. SST),
- f) dla montażu kabla sygnalizacyjnego oraz światłowodu obejmuje:
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
 - zamontowanie (wciąganie) dostarczonych kabli (bez kosztów materiału),
 - ew. wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w przypadku zmiany ich przebiegu,
 - uruchomienie montowanego elementu oraz sygnalizacji świetlnej (cena materiału poszczególnego kabla wyszczególniona osobno),
- g) wykonanie kanalizacji kablowej (rury Arota) obejmuje:
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
 - dostarczenie rur typu Arota,
 - wykonanie wykopu, podsypki i zasyпки piaskowej, ułożenie folii ochronnej, zasypanie rur, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- h) dla montażu pętli w warstwie ścieralnej nawierzchni obejmuje:
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
 - cięcie nawierzchni na gł. 5 cm (wykonanie rowka dla pętli piłą do cięcia asfaltobetonu),
 - ułożenie przewodu LGS 1x1,5 mm²,
 - zalanie szczelin (rowka) masą zalewową,
 - dostrojenie pętli,
- i) dla montażu pętli w warstwie wiążącej obejmuje:
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
 - cięcie nawierzchni na gł. 5 cm (wykonanie rowka dla pętli piłą do cięcia asfaltobetonu),
 - ułożenie przewodu LGS 1x1,5 mm²,
 - zalanie szczelin (rowka) masą zalewową,
 - dostrojenie pętli,
- j) dla demontażu wideodetekcji obejmuje:
- roboty zabezpieczające,
 - roboty przygotowawcze,
 - roboty rozbiórkowe -demontaż,
 - transport zdemontowanych elementów,
- k) dla montażu wideodetekcji obejmuje:
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
 - okablowanie wideodetekcji przewodami wizyjnymi oraz zasilającymi,

- dostarczenie i zamontowanie konstrukcji (2,5m),
- dostarczenie i zamontowanie kamery,
- dostarczenie i montaż karty wizyjnej posiadającej możliwość detekcji pojazdów, pomiaru ruchu, pomiaru prędkości pojazdów, klasyfikacji pojazdów, wykorzystywania obrazu z kamery równoległe do detekcji pojazdów oraz monitoringu skrzyżowania,
- zainstalowanie oprogramowania umożliwiającego współpracę z danym sterownikiem,
- uruchomienie na obiekcie wraz z dostrojeniem wideodetekcji,
- uruchomienie sygnalizacji świetlnej,

l) dla demontażu przełącznika sieciowego obejmuje:

- roboty zabezpieczające,
- roboty przygotowawcze,
- demontaż przełącznika sieciowego,
- transport zdemontowanych elementów,

m) dla montażu przełącznika sieciowego obejmuje:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- dostarczenie i zamontowanie przełącznicy światłowodowej,
- okablowanie przewodami zasilającymi oraz kablami koncentrycznymi,
- skonfigurowanie przełącznika sieciowego umożliwiającego współpracę z danym sterownikiem oraz wszystkimi urządzeniami na obiekcie (podłączonego do danego przełącznika sieciowego),
- uruchomienie na obiekcie,
- uruchomienie sygnalizacji świetlnej,

n) dla czyszczenia obudowy kamer obejmuje:

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- mycie obudowy kamery i klosza,
- kontrola wykonanych prac,

o) dla pracy agregatu prądotwórczego obejmuje:

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac,
- roboty przygotowawcze (podpięcie do sieci agregatu),
- uruchomienie agregatu,
- demontaż podłączenia,

p) dla montażu nowego fundamentu pod maszty, wysięgniki, szafy obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu ,
- dostarczenie materiału,
- ułożenie studni (prefabrykatu), zasypanie, rozplantowanie gruntu lub odwiezienie nadmiaru gruntu.

•

r) dla demontażu szlabanu (dla typu nr 1 oraz typu nr 2):

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- demontaż szlabanu,
- transport zdemontować elementów

s) dla montażu szlabanu (dla typu nr 1 oraz typu nr 2):

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- montaż szlabanu,
- uruchomienie szlabanu,
- konfiguracja szlabanu w celu obsługi zdalnej z wykorzystaniem aplikacji komputerowych
- weryfikacja poprawności funkcjonowania

t) dla demontażu podświetlanego znaku D-6 oraz sygnalizatora ostrzegawczego (dla dwóch kierunków):

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe -demontaż,
- transport zdemontowanych elementów,

u) dla montażu podświetlanego znaku D-6 oraz sygnalizatora ostrzegawczego (dla dwóch kierunków)

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- dostarczenie i zamontowanie znaku D-6 wraz z sygnalizatorem ostrzegawczym,
- okablowanie przewodami zasilającymi wraz podłączeniem do zasilania
- uruchomienie na obiekcie,

v) wymiana lampy sodowej (100W, 150W, 250W, 400W)

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana lamp sodowych wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytej lampy sodowej,
- montaż nowej lampy sodowej,
- włączenie zasilania i sprawdzenie ewentualnych błędów w aplikacji SCADA.

w) wymiana oświetlenia (oprawy) strefy wjazdowej i przejazdowej:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana oświetlenia (oprawy) wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytego oświetlenia (oprawy),
- montaż nowego oświetlenia (oprawy),
- włączenie zasilania i sprawdzenie ewentualnych błędów w aplikacji SCADA.

x) Wymiana oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego LED ze wskazaniem kierunku i dystansu

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana oświetlenia wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytego oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego LED,
- montaż nowego oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego LED,
- włączenie zasilania i sprawdzenie ewentualnych błędów w aplikacji SCADA.

y) Wymiana oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem miejsca nadania "SOS"

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana oświetlenia wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytego oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem miejsca nadania "SOS",
- montaż nowego oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem miejsca nadania "SOS",
- włączenie zasilania i sprawdzenie ewentualnych błędów w aplikacji SCADA.

z) Wymiana oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem wyjścia

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana oświetlenia wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytego oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem wyjścia,
- montaż nowego oświetlenia awaryjnego LED ze wskazaniem wyjścia,
- włączenie zasilania i sprawdzenie ewentualnych błędów w aplikacji SCADA.

aa) Wymiana oprawy oświetleniowej do świetlówek

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana oświetlenia wyłącznie przy zamkniętym tunelu),
- odłączenie zasilania,
- demontaż zużytego oświetlenia,
- montaż nowego oświetlenia,

ab) Wymiana uniwersalnej czujki dymu

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana elementów znajdujących się w tunelu wyłącznie podczas jego zamknięcia),
- odłączenie czujki od systemu
- demontaż zużytego elementu,
- montaż nowego elementu,
- sprawdzenie poprawności montażu i ewentualnych błędów w systemie PPOŻ.

ac) Wymiana optycznej czujki dymu

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana elementów znajdujących się w tunelu wyłącznie podczas jego zamknięcia),
- odłączenie czujki od systemu
- demontaż zużytego elementu,
- montaż nowego elementu,
- sprawdzenie poprawności montażu i ewentualnych błędów w systemie PPOŻ.

ad) Wymiana gniazda do montowania czujek

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana elementów znajdujących się w tunelu wyłącznie podczas jego zamknięcia),
- odłączenie elementu od systemu
- demontaż elementu,
- montaż nowego elementu,
- sprawdzenie poprawności montażu i ewentualnych błędów w systemie PPOŻ.

ae) Wymiana ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP)

- roboty przygotowawcze i zabezpieczające (wymiana elementów znajdujących się w tunelu wyłącznie podczas jego zamknięcia),
- odłączenie systemu (obiektu) od monitoringu pożarowego UTA
- odłączenie elementu od systemu
- demontaż elementu,
- montaż nowego elementu,
- sprawdzenie poprawności montażu i ewentualnych błędów w systemie PPOŻ.
- podłączenie systemu (obiektu) od monitoringu pożarowego UTA

af) dla demontażu ramienia szlabanu z oświetleniem LED

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- demontaż ramienia szlabanu
- transport zdemontować elementów

s) dla montażu ramienia szlabanu z oświetleniem LED

- roboty zabezpieczające miejsce prowadzenia prac (ustawienie oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu wykonanego przez wykonawcę),
- roboty przygotowawcze,
- montaż ramienia szlabanu,
- podłączenie i sprawdzenie oświetlenia ramienia szlabanu
- weryfikacja poprawności funkcjonowania

2.14. Przepisy związane

Inne dokumenty związane z remontem urządzeń regulacji ruchu obowiązują według SST 00-12 „Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna i tunel)” pkt 3.12.

3. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE – URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU (SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ I TUNELU).

3.1. Przedmiot SST

Przedmiotem SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej.

3.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na „Bieżące remonty i konserwacja sygnalizacji świetlnych na sieci dróg publicznych na terenie miasta Gliwice oraz serwisowanie i naprawa

systemów służących do obsługi tunelu w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej w Gliwicach wraz z utrzymaniem infrastruktury Centrum Sterowania Ruchem”.

Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na drogach publicznych różnych kategorii, nowo projektowanych i istniejących.

3.3. Określenia podstawowe

3.3.1. Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnalowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

3.3.2. Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.

3.3.3. Maszt sygnałowy (MS) - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym.

3.3.4. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.

3.3.5. Kabel sterowniczy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

3.3.6. Ustój - rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu MS.

3.3.7. Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

3.3.8. Szafa zasilająco-pomiarowa - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

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

3.3.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

3.3.11. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

3.4. Materiały

3.4.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

3.4.2. Materiały do wykonania ustroju betonowego „na mokro”

3.4.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyień w betonowej konstrukcji.

3.4.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206+A1:2016-12 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010 Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206+A1:2016-12. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2+A1:2012.

3.4.3. Materiały stosowane przy układaniu kanalizacji kablowej

3.4.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”.

3.4.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I.

3.4.4. Elementy gotowe

3.4.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty wysięgnikowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-EN 1997-1:2008.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.4.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2014-03.

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

3.4.4.3. Kable

a) Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Zaleca się stosowanie kabli 19 lub 37-żyłowych o przekroju żył 1,5 mm².

b) Kable zasilające

Kable zasilające szafę pomiarowo-bezpiecznikową i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięciożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Zaleca się, pomiędzy szafą pomiarowo-bezpiecznikową a sterownikiem, stosowanie kabla o przekroju 6 mm².

d) Kabel koordynacyjny

Na kable koordynacyjne zaleca się stosowanie kabli światłowodowych 24 włóknowy. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3.4.4.4. Źródła światła

Źródłami światła w sygnalizatorach powinny być:

- LED o średnicy soczewki 200mm, moc źródła 0,0014kW,
- LED o średnicy soczewki 300mm, moc źródła 0,02kW,
- sygnał sterujący ~230V

Wkłady LED powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach wg PN-EN ISO 4180:2010.

3.4.4.5. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu w sprawie znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo z 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna a tylna szara.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie przewiduje inaczej, to soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny być koloru białego oraz powinny mieć średnice:

a) 300 mm w przypadku sygnalizatorów:

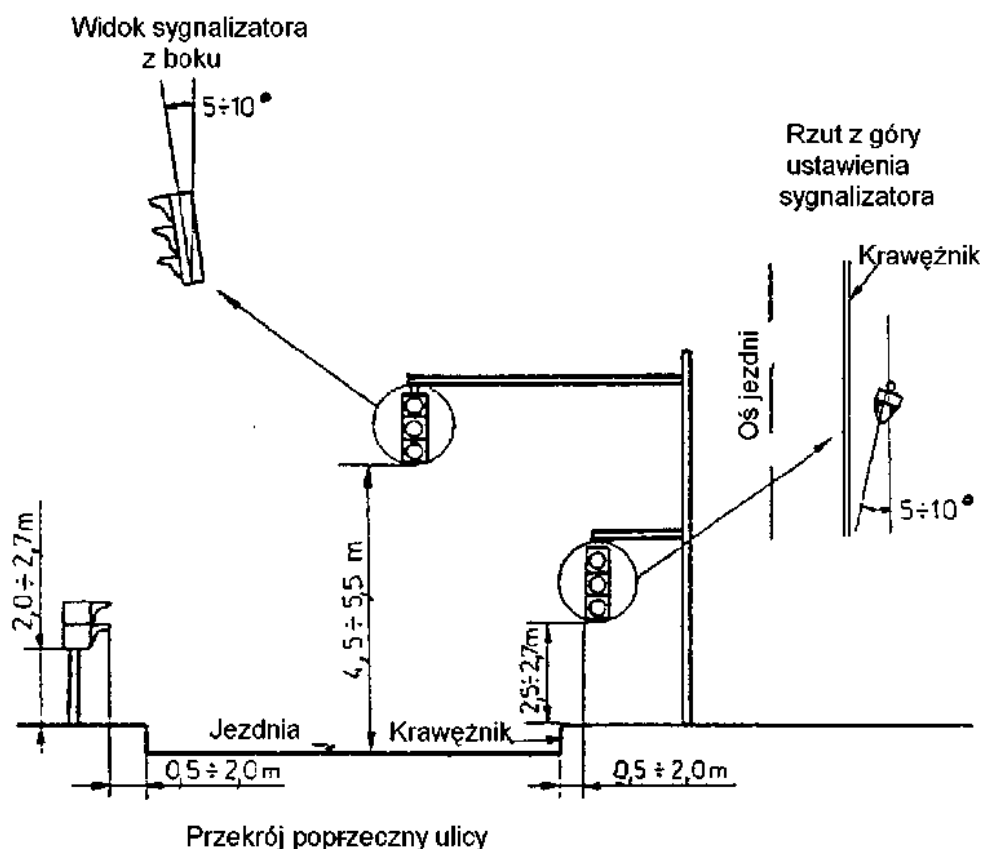
- kierunkowych, niezależnie od ich lokalizacji i od dopuszczalnej prędkości na drodze,
- ogólnych podwieszonych nad jezdnią - niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze,
- ogólnych, umieszczonych obok jezdni - przy dopuszczalnej prędkości większej niż 60 km/h, a także zawsze wówczas, gdy sygnalizacja jest jedyną sygnalizacją w danej miejscowości lub pierwszą na danej drodze od granicy tej miejscowości,

b) 200 mm w przypadku sygnalizatorów ogólnych umieszczanych obok jezdni, gdy dopuszczalna prędkość nie przekracza 60 km/h oraz zawsze w przypadku komór jazdy warunkowej,

c) 100 mm w przypadku sygnalizatorów pomocniczych.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200

mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych. Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi (ulicy) zgodnie z rysunkiem 1.



Rys. 1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w przekroju poprzecznym drogi (ulicy)

3.4.4.6. Konstrukcje wsporcze

a) Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wyodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników. Sygnalizatory mogą być umieszczane obok jezdni i nad jezdnią. Dopuszcza się mocowanie sygnalizatorów zarówno do specjalnie ustawionych masztów jak i do istniejących elementów wsporczych, np. słupów, masztów oświetleniowych, ścian budynków itp. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów powinny być stabilne i zapewniać umieszczenie urządzeń wyświetlających w stosunku do drogi zgodnie z rysunkiem 1.

b) Maszt sygnałowy (MS)

O ile dokumentacja projektowa lub SST nie określa inaczej, maszt sygnałowy należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według PN-EN 10210-2:2007 o średnicy 108 mm i długości 3 m. W części podziemnej maszt powinien mieć dodatkową rurę tej samej średnicy o długości 0,5 m przyspawaną pod kątem 45° dla wprowadzenia kabli.

W górnej części maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów oraz śrubę do podłączenia przewodów ochronnych.

Wszystkie krawędzie masztu powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być zabezpieczona przed korozją trzema warstwami farb: antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego.

c) Maszt sygnałowy wysięgnikowy (MSW)

Maszt sygnałowy wysięgnikowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1:1998
- zapewnić zawieszenie sygnalizatorów nad jezdnią z zachowaniem skrajni, według rys. 1,
- być dostosowany do połączenia z fundamentem prefabrykowanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- umożliwiać obrót wysięgnika wokół swojej osi,
- wysięgnik powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu masztu,
- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją jak dla masztu typu MS.

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

d) Konsole

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

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

e) Głowice masztowe

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

- 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,

- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowicy powinna być dostosowana do wymiarów masztów typu MS lub MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

f) Osłona głowicy

Osłona głowicy powinna być elementem rurowym, nasadzonym od góry na maszt typu MS. O ile dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-EN 1329-1:2014-03 koloru szarego, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

g) Szafa zasilająco-pomiarowa

Szafa zasilająco-pomiarowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN61439-1:2011], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie lub ustoju betonowym o stopniu ochrony IP 33.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz. Szafa powinna posiadać następujące człony:

- zasilający, dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 6 mm² i składający się z 3 podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz łącznika warstwowego 25 A, spełniającego rolę przełącznika fazowego pozwalającego, przy zaniku napięcia na fazie zasilającej, na szybkie przełączenie zasilania na fazę będącą pod napięciem,
- pomiarowy, posiadający 3-fazowy licznik energii elektrycznej z elementem grzewczym oraz 3 gniazda bezpiecznikowe o prądzie znamionowym zależnym od wielkości wkładki i przekroju żył kabla zasilającego tę szafę, a także gniazdo wtykowe i fazowe 10 A.

Szafa zasilająco-pomiarowa powinna być przedzielona ścianką na dwie części, do których dostęp byłby możliwy tylko przez oddzielne drzwiczki.

Część pomiarowa powinna być dostępna tylko dla pracowników Rejonu Energetycznego, który zaleca wyposażenie tej części w typowy dla energetyki zamek. Druga część zasilająca sterownik przeznaczona dla służb konserwujących sygnalizację, powinna być wyposażona w typowy zamek, stosowany przez policję. Szafa powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących.

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

h) 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, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Zaleca się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed

osobami niepowołanymi, przetącniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 61439-1:2011.

Sterownik powinien być wyposażony w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej.

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

Sterowniki powinny być kompatybilne z istniejącymi sterownikami zainstalowanymi na terenie miasta Gliwice oraz z systemami zarządzania ruchem.

3.5. Sprzęt

3.5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

3.5.2. Sprzęt do wykonania naprawy sygnalizacji świetlnej i urządzeń w ciągu DTŚ.

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej.
- urządzeń pomiarowych (m. in. weryfikacji napięcia itp.)

3.6. Transport

3.6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

3.6.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

3.7. Wykonanie robót

3.7.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.9.

3.7.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Wykopy pod maszty typu MS należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

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

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

3.7.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1: 1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

3.7.4. Montaż masztów typu MSW

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem.

Wysięgnik powinien być tak ustawiony w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10 m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

3.7.5. Montaż masztów typu MS

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to maszty typu MS należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu B 10 lub płycie chodnikowej grubości 7 cm. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwierdzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

3.7.6. Montaż konsol

Konsole należy montować na masztach typu MS, MSW i ewentualnie specjalnych konstrukcjach przy pomocy przynajmniej 4 śrub M 8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

3.7.7. Montaż głowic masztowych

W masztach typu MSW głowice należy montować na konstrukcjach, w które wyposażone są wnęki. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami.

W masztach typu MS głowice należy montować w górnej, wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu „na wcisk” bez użycia śrub.

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

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

3.7.8. Montaż osłon głowic

Osłony należy nakładać na górne części masztów typu MS i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wilgoci. Zaleca się stosowanie osłon wykonanych z polichlorku winylu.

3.7.9. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm².

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

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów.

Kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, jak pokazano na rys. 1.

3.7.10. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

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

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (w przypadku kabla koordynacyjnego - folię koloru pomarańczowego) szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż dwóch kabli sterowniczych.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu.

Kabel sygnalizacyjny powinien zapewniać dwustronne zasilanie każdego sygnalizatora, tworząc pętlę zaczynającą i kończącą się na sterowniku.

Po ułożeniu 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 M Ω /m.

Zaleca się wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, wykorzystywanie istniejącej kanalizacji teletechnicznej dla kabla koordynacyjnego.

Kable sygnalizacyjne winny być opisane zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	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, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [17]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

3.7.11. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej

Montaż szafy zasilająco-pomiarowej należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

3.7.12. Montaż sterownika

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, która powinna zawierać wskazówki wymienione w p. 3.7.10.

3.7.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę zasilająco-pomiarową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez Zakład Energetyczny.

3.7.13.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Dodatkowo przy szafie pomiarowo-bezpiecznikowej, sterowniku i w najdalej od sterownika ustawionym maszcie, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie powinna przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych o 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafach i masztach, łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

3.7.13.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem zasilającym i sterowniczym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do szaf, gdzie należy ją połączyć z zaciskami ochronnymi.

W przypadku masztów stalowych typu MS i MSW, bednarkę należy połączyć z masztami przez spawanie lub za pomocą 2 śrub M 8. Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

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

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.8. Kontrola jakości robót

3.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.10.

3.8.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 3.7.2. oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

3.8.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-EN 1997-1:2008, PN-EN 197-1:2012. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

3.8.4. Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

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

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 3.7.4 i 3.7.5),
- prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

3.8.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w p. 3.7.2) i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

3.8.6. Szafa zasilająco-pomiarowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom w dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających,

- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

3.8.7. Sterownik

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego, sterowniczych i koordynacyjnego.

3.8.8. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

3.8.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy cyklicznej należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez:

- a) wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej 15 min,
- b) kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
 - sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
 - kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
 - długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
 - napięcia zasilania,
 - pracy zdalnej.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

3.8.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inspektora odrzucone.

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

3.9. Obmiar robót

3.9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.11.

3.9.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kompletna sygnalizacja świetlna na jednym skrzyżowaniu - 1 szt.
Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

3.10. Odbiór robót

3.10.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.12

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 3.8. dały wyniki pozytywne.

3.10.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

3.10.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 1.12. OST „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.

3.11. Podstawa płatności

3.11.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.13.

3.11.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 sztuki sygnalizacji świetlnej dla jednego skrzyżowania obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie masztów z sygnalizatorami, szafy zasilająco-pomiarowej, sterownika i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.

3.12 Przepisy związane

3.12.1. Dokumenty

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczenia na drogach (Dz.U. z 2019 r. poz. 2311 z późn. zm.)
- c) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
- d) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- g) Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2021 r. poz. 869 z późn. zm.)