



WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (WWiORB)

WWiORB-06

„Sygnalizacja świetlna i oświetlenie przejeżd dla pieszych”

dla zadania realizowanego w ramach dofinansowania z programu Polski Ład, objętego Wstępną Promesą dotyczącą dofinansowania inwestycji z Rządowego Funduszu Polski Ład: Programu Inwestycji Strategicznych, Nr Edycja2/2021/8295/PolskiŁad:

„Budowa połączenia pieszo-rowerowego w rejonie DW-911, ul. Karola Miarki i ul. Podmiejskiej oraz budowa sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich”

Część 2 przedmiotu zamówienia: budowa sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą budowy sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich - Część 2 przedmiotu zamówienia.

WWiORB opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r., Dz. U. z 2021 r., poz. 2454, w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego - zwanego dalej Rozporządzeniem.

Zgodnie z § 12 Rozporządzenia, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (warunki wykonania i odbioru robót budowlanych) stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

Zawartość WWiORB opisano zgodnie z powołanym wyżej Rozporządzeniem, w szczególności z § 14, w związku z § 18 ust. 5 pkt. 2).



SPIS ZAWARTOŚCI WWiORB
§ 14, ust. 1 Rozporządzenia

1. Strona tytułowa	- 3
2. Część ogólna	- 4
3. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	- 10
4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	- 22
5. Wymagania dotyczące środków transportu	- 23
6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych	- 23
7. Opis działań związanych z kontrolą	- 37
8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	- 43
9. Opis sposobu odbioru robót budowlanych	- 43
10. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	- 45
11. Dokumenty odniesienia	- 45
12. Podstawa płatności i wyceny	- 49



1. STRONA TYTUŁOWA, § 14, ust. 1, pkt. 1 Rozporządzenia

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przedmiotem niniejszych WWIORB-06 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie zaprojektowania i budowy trzech kompletnych sygnalizacji świetlnych wraz z oświetleniem przejść dla pieszych, związanych z realizacją zadania: „Budowa połączenia pieszo-rowerowego w rejonie DW-911, ul. Karola Miarki i ul. Podmiejskiej oraz budowa sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich” - WWIORB dotyczą budowy sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich - Część 2 przedmiotu zamówienia, zadania realizowanego w ramach dofinansowania inwestycji z Rządowego Funduszu Polski Ład: Programu Inwestycji Strategicznych, objętego Wstępną Promesą Nr Edycja2/2021/8295/Polski Ład.

1.2. Adres obiektu budowlanego / opis lokalizacji obiektu

Województwo: Śląskie, Powiat: Piekary Śląskie, Lokalizacja szczegółowa: ul. Walentego Roździeńskiego # ul. Biskupa Herberta Bednorza (dzielnica historyczna Brzeziny Śląskie), Droga Krajowa nr 94 # ul. Biskupa Herberta Bednorza # ul. Harcerską (dzielnica historyczna Brzeziny Śląskie), Droga Wojewódzka nr 911 # ul. Pod Lipami.

1.3. Nazwy i kody CPV

Dział:

45000000-7 Roboty budowlane

Grupy:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

Klasy:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kategorie:

45233294-6 Instalowanie sygnalizacji drogowej
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych
45316210-0 Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
45316211-7 Instalowanie podświetlanych znaków drogowych
45316212-4 Instalowanie świateł ruchu drogowego
45316213-1 Instalowanie oznakowania drogowego
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego



1.4. Nazwa i adres Zamawiającego

Gmina Piekary Śląskie, ul. Bytomska 84, 41-940 Piekary Śląskie.

1.5. Nazwa WWiORB i ich numer

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych, WWiORB-06 - Sygnalizacja świetlna i oświetlenie przejść dla pieszych.

1.6. Imię i nazwisko osoby opracowującej WWiORB, nazwa i adres podmiotu opracowującego WWiORB

Urząd Miasta Piekary Śląskie, ul. Bytomska 84, 41-940 Piekary Śląskie, Marcin Zajac.

1.7. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania (WWiORB-06) stanowią dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (zwane dalej WWiORB lub WW, lub warunkami lub warunkami wykonania) stanowią integralną część dokumentów przetargowych i umownych. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-06 obejmują wymagania w zakresie budowy trzech kompletnych sygnalizacji świetlnych wraz oświetleniem przejść dla pieszych.

2. CZĘŚĆ OGÓLNA, § 14, ust. 1, pkt. 2 Rozporządzenia

2.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w WW obejmują wymagania w zakresie zaprojektowania i budowy trzech kompletnych sygnalizacji świetlnych wraz z oświetleniem przejść dla pieszych, związanych z realizacją zadania: „Budowa połączenia pieszo-rowerowego w rejonie DW-911, ul. Karola Miarki i ul. Podmiejskiej oraz budowa sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich” - WWiORB dotyczą budowy sygnalizacji świetlnych na terenie Piekar Śląskich - Część 2 przedmiotu zamówienia, zadania realizowanego w ramach dofinansowania inwestycji z Rządowego Funduszu Polski Ład: Programu Inwestycji Strategicznych, objętego Wstępną Promesą Nr Edycja2/2021/8295/Polski Ład.

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie zaprojektowania i budowy trzech kompletnych sygnalizacji świetlnych wraz z oświetleniem przejść dla pieszych, w następujących lokalizacjach:

1. Skrzyżowanie ul. Walentego Roździeńskiego z ul. Biskupa Herberta Bednorza - kompletna sygnalizacja świetlna wszystkich wlotów / wylotów (4 wloty / wyloty) i wszystkich przejść dla pieszych (4 przejścia dla pieszych) wraz z oświetleniem przejść dla pieszych (4 przejścia dla pieszych).
2. Skrzyżowanie Drogi Krajowej nr 94 z ul. Biskupa Herberta Bednorza i ul. Harcerską - kompletna sygnalizacja świetlna wszystkich wlotów / wylotów (4 wloty / wyloty) i wszystkich przejść dla pieszych (1 przejście dla pieszych) wraz z oświetleniem przejścia dla pieszych (1 przejście dla pieszych).
3. Skrzyżowanie Drogi Wojewódzkiej nr 911 z ul. Pod Lipami - kompletna sygnalizacja świetlna wszystkich wlotów / wylotów (4 wloty / wyloty) bez przejść dla pieszych i bez oświetlenia przejść dla pieszych.



Wszystkie trzy sygnalizacje świetlne muszą być kompletne i obejmować wszystkie wyloty / wloty trzech skrzyżowań (każde skrzyżowanie po cztery wyloty / wloty) i wszystkie przejścia dla pieszych na tych skrzyżowaniach (łącznie pięć przejść dla pieszych). Wszystkie kompletne trzy sygnalizacje świetlne mają pracować w układzie acyklicznym z pełną detekcją pieszych i pojazdów, mają pracować w oparciu o podwójny kompletny układ detekcji (video detekcja i detekcja indukcyjna) na całych trzech skrzyżowaniach wymienionym wyżej, na wszystkich wylotach / wlotach trzech skrzyżowań i na wszystkich przejściach dla pieszych na tych skrzyżowaniach wraz z budową oświetlenia wszystkich przejść dla pieszych na tych skrzyżowaniach.

Zakres robót, dla każdej z trzech sygnalizacji świetlnych z osobna (dla każdego z osobna trzech skrzyżowań), wskazany został szczegółowo w PFU i zawiera w szczególności:

- wykonanie nowego zasilania energetycznego (elektrycznego) sygnalizacji świetlnej i oświetlenia przejść dla pieszych, wraz z urządzeniami i wyposażeniem,
- wykonanie robót drogowych w niezbędnym zakresie,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego,
- wdrożenie docelowej organizacji ruchu,
- budowę kompletnej sygnalizacji świetlnej obejmującej wszystkie wyloty / wloty skrzyżowań (każde skrzyżowanie 4 wloty / wyloty) i wszystkie przejścia dla pieszych (łącznie 5 przejść dla pieszych), w szczególności:
 - 1) budowę kanalizacji kablowej,
 - 2) budowę sterownika sygnalizacji świetlnej,
 - 3) zabudowę konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów zabezpieczonych przed korozją poprzez ocynkowania ogniowe (wysięgniki, maszty) wraz z fundamentowaniem,
 - 4) montaż sygnalizatorów pojazdowych - w tym wysięgnik na każdym wlocie / wylocie,
 - 5) montaż sygnalizatorów pieszych - dla każdego przejścia dla pieszych,
 - 6) montaż ekranów kontrastowych dla sygnalizatorów nad jezdnią,
 - 7) montaż video detekcji wraz z konstrukcjami,
 - 8) montaż detekcji indukcyjnej w jezdni przed liniami warunkowymi,
 - 9) wykonanie sieci kablowej: zasilającej, sterowniczej i teletechnicznej,
 - 10) montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych (przyciski z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia na napięcie bezpieczne 24V),
 - 11) oświetlenie przejść dla pieszych (łącznie pięć kompletów przejść dla pieszych),
 - 12) odtworzenia nawierzchni jezdni, chodnika i poboczy, a także innych elementów oraz
 - 13) pozostałe wskazane, opisane lub wynikające z PFU, WWiORB i Umowy wraz z ich załącznikami.

Należy zastosować przyciski zgłoszeniowe dla pieszych. Przyciski należy montować od strony wewnętrznej przejścia, na wysokości 1,2 m powyżej poziomu chodnika. Należy zastosować przyciski sensorowe z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia. Zgłoszenie wzbudzenia za pomocą sensorowych przycisków dla pieszych z potwierdzeniem. Nad przyciskami umieścić tabliczki: „Uwaga! Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”. Zastosować w każdym sygnalizatorze pieszym sygnalizator akustyczny obecności sygnału zielonego. Urządzenia te muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju, ponadto muszą automatycznie dostosowywać poziom emisji sygnału do poziomu tła, z możliwością regulacji poziomu odniesienia oraz siły sygnału. Jako źródła światła w sygnalizatorach ruchu drogowego należy zastosować wkłady typu / klasy LED charakteryzujące się bardzo długim okresem świecenia, bardzo wysoką wydajnością przy minimalnej ilości wytwarzanego ciepła.



W trakcie realizacji prac projektowych i robót budowlanych w zakresie oświetlenia przejść dla pieszych należy dokonać stosownych analiz i obliczeń natężenia oświetlenia przejść dla pieszych zgodnie z klasyfikacją drogi, określając minimalny wymagany poziom natężenia oświetlenia poziomego, a symulacje oraz wyniki obliczeń przedstawić Inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji. Należy zaprojektować i zamontować oprawy do zabudowy bezpośrednio na słupie lub wysięgniku o parametrach minimalnych:

- stopień szczelności min. IP66,
- materiał - stop aluminium, anodowany,
- współczynnik oddawania barw >70,
- barwa światła 5000K +/- 10%, oświetlenia drogowego tak aby poprawić / dostosować widoczność przejść dla pieszych,
- optyka dobrana według symulacji oświetlenia wykonanej przez wykonawcę.

Uwaga!

W lokalizacji skrzyżowania Drogi Krajowej nr 94 z ul. Biskupa Herberta Bednorza i ul. Harcerską, w ciągu Drogi Krajowej nr 94 na istniejącym przejściu dla pieszych zamontowany jest wysięgnik z oznakowaniem przejścia dla pieszych i sygnalizacją ostrzegającą. W ramach niniejszego przedmiotu zamówienia i wynagrodzenia ryczałtowego, wykonawca zdemontuje istniejącą infrastrukturę wraz z likwidacją fundamentów, zabezpieczy ją oraz przewiezie na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego na terenie Piekar Śląskich. Pozostałe materiały nie nadające się do ponownego wbudowania wykonawca wywiezie i zutylizuje w ramach postanowień umownych.

2.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3. Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne i istotne dane

2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z SWZ, Ofertą, WWiORB, PFU, Umową, obowiązującymi przepisami prawa i norm, wiedzą techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego zgodnymi z postanowieniami Umowy.

2.3.2. Przekazanie terenu budowy (placu budowy)

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Zamawiający, w terminie określonym w Umowie, po zgłoszeniu przez wykonawcę gotowości do rozpoczęcia robót budowlanych przekaze wykonawcy teren budowy.

2.3.3. Organizacja robót budowlanych

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.4. Dokumentacja budowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.



2.3.5. Dokumentację powykonawczą z uwzględnieniem zapisów umowy stanowią

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.6. Zgodność robót z WW i pozostałymi dokumentami

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.7. Zabezpieczenie terenu budowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.8. Warunki organizacji ruchu

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.9. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.10. Ochrona środowiska

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.11. Ochrona przeciwpożarowa

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.12. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.13. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.14. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.15. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.16. Ochrona i utrzymanie robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.17. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.



2.3.18. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.19. Opracowania i prace geodezyjne w trakcie i po zakończeniu budowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.20. Ogrodzenia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.21. Zajęcie pasa drogowego

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.22. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.23. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.24. Złom, urządzenia oraz inne materiały zlokalizowane na terenie budowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.25. Tablice promocyjne / pamiątkowe

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

2.3.26. Pozostałe postanowienia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Na podstawie art. 99 - 103 u.p.z.p., przedmiot zamówienia został opisany w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, uwzględniając wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie Oferty. Zamawiający określił w opisie przedmiotu zamówienia wymagane minimalne cechy robót budowlanych. Do opisu przedmiotu zamówienia zastosowano nazwy i kody określone we Wspólnym Słowniku Zamówień. Przedmiotu zamówienia nie opisano w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję, w szczególności nie wskazano znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów. Parametry wskazane w WWiORB, PFU, SWZ, Umowie należy traktować jako parametry minimalne, bez wskazania na konkretne pochodzenie lub dostawcę lub producenta. Zamawiający nie wskazuje, nie określa i nie wymaga żadnego konkretnego pochodzenia lub dostawcy lub producenta.

2.4. Określenia podstawowe

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Pozostałe określenia podstawowe bez jakiegokolwiek wskazania na pochodzenie, dostawcę, producenta, dystrybutora lub wytwórcę:



- 2.4.1. **Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- 2.4.2. **Element wsporczy** - maszt lub słup wysięgnikowy służący do zamocowania sygnalizatora (sygnalizatorów) obok jezdni lub nad nią; elementy wsporcze muszą umożliwiać solidne zamocowanie w gruncie i być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.
- 2.4.3. **Komora sygnałowa** - podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innym niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.
- 2.4.4. **Detektor** - element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji.
- 2.4.5. **Sterownik** - urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu sygnalizacji i zapewnienia bezpieczeństwa sterowanego ruchem kołowego i pieszego. Sterowniki dzielą się na lokalne, sterujące sygnalizacją na jednym skrzyżowaniu, obszarowe (nadrzędne) nadzorujące pracę kilku bądź kilkunastu sterowników lokalnych oraz centralne, umieszczone najczęściej w pomieszczeniu i kierujące pracą układu sterowania, złożonego z kilkunastu do kilkuset sterowników lokalnych i obszarowych.
- 2.4.6. **Urządzenia transmisji danych** - zestaw urządzeń telekomunikacyjnych oraz kabli miedzianych lub światłowodowych albo zestaw urządzeń radiowych do dwustronnego przesyłania informacji między sterownikami a centrum sterowania.
- 2.4.7. **Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 2.4.8. **Złącze kablowo-pomiarowe** - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez TAURON S.A. (warunkami uzyskanymi przez wykonawcę).
- 2.4.9. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 2.4.10. **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo z rur, z w wbudowanymi studzienkami kablowymi, przeznaczonych do prowadzenia kabli sterowniczych oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako, dwu lub trzy otworowa.
- 2.4.11. **Głowica wierzchołkowa** - jest to element służący do mocowania latarni sygnalizacyjnych za pomocą konsol lub bezpośrednio do konstrukcji wsporczej. Dodatkowo umożliwia ona połączenie lub rozszycie kabla sygnalizacyjnego z wewnętrzną instalacją latarni sygnalizacyjnych.
- 2.4.12. **Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do głowicy wierzchołkowej lub konstrukcji wsporczej.
- 2.4.13. **Kabel teletechniczny** - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, np. kabel teletechniczny np. typu / klasy XzTKMXpw.
- 2.4.14. **Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczenia urządzeń z uziomami pionowymi.
- 2.4.15. **Pręt uziemiający** - pręt stalowy służący do wykonania uziomów pionowych.
- 2.4.16. **Przewód ochronny typu/klasy PE** - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów



izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

- 2.4.17. Detektor magnetyczny bezprzewodowy** - Czujnik magnetyczny stanowi źródło danych dla całego układu detekcji pojazdów. Do jego głównych zadań należy analiza i wykrywanie zakłóceń pola magnetycznego. Nadjeżdżający pojazd zakłóca pole, dzięki czemu możliwa jest skuteczna detekcja. Ponadto czujnik komunikuje się ze sterownikiem i przesyła do niego informacje.

**3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH
ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM,
TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ
JAKOŚCI,
§ 14, ust. 1, pkt. 3 Rozporządzenia**

3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.2. Materiały i urządzenia równoważne

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

3.3. Dokumenty (przepisy, regulacje, normy itp.) równoważne

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

3.4. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów oraz urządzeń

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

3.6. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

3.7. Materiały, parametry minimalne

3.7.1. Piasek, parametry minimalne

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji kablowej w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach



niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.2. Beton, parametry minimalne

Do wykonania fundamentów dla masztów oraz wysięgników sygnalizacyjnych oraz zespolonego pod sterownik wraz z szafą pomiarową, stosować beton klasy minimum B-15 spełniający normę PN-88/B-06250 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.3. Rury stalowe spełniające wymagania normy PN-80/H-74219 lub równoważne, parametry minimalne

Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.4. Rury i kształtki z PCV, parametry minimalne

Do budowy kanalizacji kablowej lub zabezpieczeń w miejscach kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi, jak również do kanałów kablowych w fundamentach stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205 lub równoważne. Kształtki powinny spełniać normę PN-80/C-89203 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.5. Folia, parametry minimalne

Folię należy stosować dla ochrony (oznaczenia) kabla zasilającego prowadzonego w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości min. od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.6. Pianka uszczelniająca, parametry minimalne

Do uszczelnienia połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.



3.7.7. Bednarka stalowa ocynkowana, parametry minimalne

Do wykonania połączeń z uziemieniem szpilkowym stosować bednarkę ocynkowaną typu/klasę FeZn 30*4 mm wg PN-76/H-92325 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.7.8. Pręt stalowy 3/4" - dla wykonania uziemienia, parametry minimalne

Do wykonania uziomów szpilkowych należy stosować pręty stalowe np. 3/4" wg PN-87/H-93200 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.8. Studnie kablowe, parametry minimalne

Studzienki z polipropylenu o średnicy min. 400 mm posiadające wąż żeliwny pełny prostokątny. Uwzględniając możliwość wjazdu pojazdów na chodniki wąż żeliwny kwadratowy powinien być wykonany co najmniej w klasie B = 125kN. Grunt wokół rury należy zagęścić do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a. Studnia musi być przystosowana do odprowadzenia skroplin i wody z wnętrza. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na szybki montaż studni i łatwą regulację wysokości bez stosowania specjalistycznych narzędzi. Montaż studni wykonać zgodnie z wytycznymi producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.9. Kable, parametry minimalne

3.9.1. Kabel zasilający, parametry minimalne

Kabel zasilający sygnalizatory montowane na wysięgniku np. typu / klasy YKY 5*1,5 mm. Kabel zasilający powinien spełniać wymagania wg normy PN-93/E-90401 lub równoważne oraz PN-93/E-90400 lub równoważne, PN-HD603S1 lub równoważne. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.9.2. Kable sygnalizacyjne, parametry minimalne

Do połączenia sterownika z listwami samozaciskowymi - np. typu / klasy YKSY 24*1,5 mm², np. typu / klasy YKSY 19*1,5 mm², np. typu / klasy YKSY 14*1,5 mm², np. typu / klasy YKSY 7*1,5 mm². Kable zasilające - sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403 lub równoważne,



PN-93/E-90400 lub równoważne, PN-88/E-90160 lub równoważne. Do połączenia sterownika z pętlą indukcyjną - np. typu / klasy XzTKMXpw 5*4*0,8 - kabel telekomunikacyjny miejscowy, pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełniony. Do zasilania przycisków dla pieszych - żyły w kablach sygnalizacyjnych np. typu / klasy YKSY. Do zasilania wideokamer od listwy zaciskowej kolumnie wysięgnika do kamery - np. typu / klasy YKSLY 3x1,5mm². Kable zasilające wideokamery powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403 lub równoważne, PN-93/E-90400 lub równoważne, PN-88/E-90160 lub równoważne. Do przesyłu obrazu z kamery do sterownika - np. typu / klasy XzWDXpek. Kabel wizyjny powinien odpowiadać normie ZN-CB-04 lub równoważne. Kable należy składować na bębnach w miejscu pokrytym dachem, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

3.10. Źródła światła, parametry minimalne

Typu / klasy LED o średnicy soczewki min. 200, moc źródła min. 0,0014KW. Typu / klasy LED o średnicy soczewki min. 300, moc źródła min. 0,02KW. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

3.11. Sygnalizatory, parametry minimalne

Sygnalizatory z układem optycznym typu / klasy LED. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

3.12. Wymagania minimalne dla sygnalizatorów, parametry minimalne

Sygnalizatory powinny być zgodne z PN-EN 12368 lub równoważne i odpowiadać następującym wymaganiom minimalnym:

- napięcie zasilania - 230V,
- klasa min. IV - min. IP55,
- wymagania środowiskowe: klasa min. A, B, C,
- odporność na uderzenia klasa min. IR-3 wg PN-EN 60598-1 lub równoważne,
- komory sygnalizatorów koloru czarnego,
- sposób mocowania sygnalizatorów min. jednopodporowy (w przypadku mocowania z boku jezdni),
- sposób mocowania min. dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią).



Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.13. Ekrany kontrastowe, parametry minimalne

Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe ażurowe. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.14. Konstrukcje wsporcze, parametry minimalne

Masztzy sygnalizacji ocynkowane. Konstrukcja ich musi być przystosowana do montażu głowic kablowych wierzchołkowych aluminiowych. Ustawienie masztów należy wykonać ręcznie, zwracając uwagę, aby odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka) i nie przekroczyła wartości 2,0 m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli. W części podziemnej maszt powinien umożliwiać doprowadzenie kabli. 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 ocynkowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN ISO 14713 lub równoważne oraz dodatkowo zabezpieczona przed utlenianiem warstwą farby do powierzchni ocynkowanych. Farba koloru szarego lub czarnego. Wysięgniki sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę oraz spełniać następujące minimalne warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej,
- gwarantować odpowiednią rozpiętość ramienia,
- muszą być solidnie zamocowane w gruncie oraz zachować stabilność po zamocowaniu sygnalizatorów i ekranów kontrastowych oraz oznakowania pionowego,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnalizacyjnych i zamykaną szczelnie pokrywą oraz zacisk,
- umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt,
- wysięgnik powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu kolumny,
- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi.

Powierzchnia wysięgnika powinna być ocynkowana. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.



3.15. Konsole, parametry minimalne

Konsole powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu lub wysięgnika) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg i możliwość obrotu komór sygnalizacyjnych. Należy uszczelnić połączenie pomiędzy konsolą a konstrukcją wsporczą. W przypadku konsol wykonanych z innego materiału niż tworzywa sztuczne, ich powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN-ISO 14713 lub równoważne. Do montażu sygnalizatorów na wysięgnikach nad jezdnią stosować zawiesia dla latarni wiszących. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

3.16. Głowice masztów, parametry minimalne

Do masztów sygnalizacyjnych - głowice kablowe wierzchołkowe aluminiowe. Do wysięgników - listwy zaciskowe montowane w wnęce kolumny z zaciskiem. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

3.17. Sterownik, parametry minimalne

Docelowa, minimalna konfiguracja sterownika powinna być następująca:

1. Ilość grup sygnałowych.
2. Obsługa układu (podwójnego) detekcji pojazdów:
 - pętle indukcyjne,
 - wideo detekcja.
3. Obsługa układu detekcji pieszych:
 - przyciski z potwierdzeniem optycznym.
4. Urządzenia dodatkowe:
 - komplet modułów do obsługi wideo detekcji,
 - karta wejść/wyjść.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.



Pozostałe minimalne parametry techniczne dla sterownika sygnalizacji:

- obsługa układu detekcji,
- generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych,
- zasilanie sterownika -230V $\pm 15\%$, 50/60Hz,
- dopuszczalne minimalne warunki pracy:
 - temperatura otoczenia minimum od -30°C do $+75^{\circ}\text{C}$,
 - wilgotność powietrza 95%,
 - odporność na przepięcia 3,5kA dla 230V,
 - minimalne napięcie zasilania przy który kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją - 130V.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

Ponadto sterownik winien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno-zabezpieczające, minimum:

- zabezpieczenia zasilania sterownika:
 - zwarciove,
 - różnicowo - prądowe,
 - przeciwprzepięciowe.
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych, żółtych i czerwonych,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych,
- nadzór napięcia zasilania sterownika,
- możliwość wyboru trybu pracy sterowania w stanie awarii (żółte pulsujące lub wyciemnienie sygnalizacji),
- kontrola czasów międzzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe),
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych,
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego,
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora,
- nadzór poprawności pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych. W przypadku stwierdzenia awarii detektora sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą - np. przechodzi w stan „żółty pulsujący”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika,
- nadzór pracy części logicznej sterownika,
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane,
- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.



Minimalne wymagania podstawowe dla realizacji założeń i warunków programowych. Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego wykonawcy, sterownik powinien gwarantować co najmniej:

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez:
 - dowolny detektor układu detekcji,
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości,
 - dowolny sygnał innej grupy,
 - dowolny sygnał wejściowy,
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału),
- możliwość wydłużenia sygnału zielonego dla grup kołowych (we wszystkich okresach) przez dowolny detektor ruchu, dla którego możliwy jest indywidualny dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika,
- wydłużanie czasu międzzielonego przez dowolny detektor ruchu i poprzez dobór interwałów, czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika,
- możliwość dwukanałowego oddziaływania przycisków dla pieszych na długość sygnału zielonego grupy pieszej (różne działanie przycisków zewnętrznych i wewnętrznych na grupy piesze),
- możliwość wyodrębniania grup sygnałowych w 1-4 logicznych skrzyżowań, które mogą realizować niezależne programy pracy sygnalizacji (np. część grup sygnałowych można wyciemnić lub uruchomić dla nich sygnały „żółte pulsujące”),
- możliwość cyfrowej wizualizacji oddziaływania pojazdów na pętle indukcyjne oraz dobór parametrów pracy pętli za pomocą standardowego wyposażenia sterownika (dobór czułości pętli),
- możliwość indywidualnego doboru parametrów nadzoru obwodów sygnałowych grup, a ich zmiana była możliwa za pomocą standardowego wyposażenia sterownika.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

Minimalne parametry serwisowe:

- kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera i możliwość zmiany wartości ich parametrów w trakcie eksploatacji urządzenia,
- modyfikacja parametrów programu pracy sygnalizacji i parametrów układu detekcji za pomocą standardowego wyposażenia sterownika,
- zapis programów pracy sygnalizacji (lub parametrów) w pamięci RAM,
- możliwość zdalnego modyfikowania wszystkich parametrów programów pracy sygnalizacji,
- możliwość rejestrowania stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i układu detekcji,
- możliwość realizowania testu pracy grup sygnałowych,
- możliwość realizowania automatycznego testu układu nadzoru kolizyjności sygnałów zielonych.



Szczegóły w zakresie doboru materiałów winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

Minimalne parametry ze względu na monitorowanie pracy i układu detekcji. Sterownik winien umożliwiać przekazanie danych minimum łączem szeregowym, o minimum:

- aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
- danych o stanach pracy sygnalizacji w określonym horyzoncie czasu,
- zmianach programów pracy sterownika,
- ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-5 minut),
- stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach, zmianach programów pracy sygnalizacji
- parametrach programów pracy sygnalizacji.

Sterownik winien umożliwiać zdalne sterownie sygnalizacją w zakresie minimalnym:

- wymuszenia realizacji programu „żółte pulsujące”,
- wyłączenia pracy sterownika,
- wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji,
- zmianę wartości parametru programu pracy sygnalizacji.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.18. Układ wideo detekcji, parametry minimalne

Kamery układu wideo detekcji należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych na dodatkowym wsporniku. Zastosowane wideo detektory powinny umożliwiać montaż urządzeń w szafie i dosyłanie do nich obrazu z kamer. Układ wideo detekcji ma umożliwiać detekcję oraz wykonywanie pomiarów natężenia i struktury kierunkowej ruchu, zgodnie z projektem ruchowym sygnalizacji opracowanym przez wykonawcę. W zakresie wideo detekcji wszystkie pola detektorów (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 ograniczyć ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały). Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.



3.19. Monitorowanie sygnalizacji, parametry minimalne

Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.20. Pętle indukcyjne, parametry minimalne

3.20.1. Wąż wodny, parametry minimalne

Ułożenie odcinków przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do złącza w studziencie kablowej powinno być wykonane w ciśnieniowym węźle wodnym min. $\varnothing 3/8"$. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.20.2. Masa zalewowa, parametry minimalne

Po ułożeniu przewodów rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelne wypełnienie rowka. Masa zalewowa musi być dopuszczona do stosowania w budownictwie drogowym. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.20.3. Złączki, parametry minimalne

Do połączenia przewodu np. typu / klasy LGs $\geq 1,5\text{mm}^2$ z kablem zasilającym np. typu / klasy XzTKMXpw należy zastosować złączkę z zaciskiem i dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.21. Sygnalizatory akustyczne, parametry minimalne

Na przedmiotowym skrzyżowaniu i na istniejących przejściach dla pieszych projektuje się zastosowanie sygnalizatorów akustycznych. Projektowane sygnalizatory muszą umożliwiać co najmniej:

- generowanie podstawowego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi zielonemu ciągłemu,
- generowanie podstawowego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi zielonemu migającemu,



- generowanie pomocniczego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi czerwonemu (nadawanego z przycisku - jako sygnał naprowadzający),
- generowanie uzupełniającego komunikatu słownego informującego niewidomych o stanie pracy sygnalizacji,
- zastosowanie innych rodzajów głosów dla kierunków głównego i podporządkowanego np.: męski/żeński, klekot/terkot.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

3.2.2. Dobór i odbiór materiałów na budowie, parametry minimalne

Materiały i urządzenia na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego lub dokumentami równoważnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy(ów) wybranego(y) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Wszelkie materiały i urządzenia wymagają zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru przed ich przywiezieniem na budowę i wbudowaniem / montażem. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę. Wszystkie zastosowane latarnie powinny spełniać wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1 - 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - punkt 3.3.2. - z późn. zm.

Pozostałe materiały, parametry minimalne:

- maszt sygnalizacyjny niski wg typowego rozwiązania producenta(ów) wybranego(y) przez wykonawcę, posiadający stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności lub dokumenty równoważne,
- maszty sygnalizacyjne wysokie wg typowego rozwiązania producenta(ów) wybranego(y) przez wykonawcę, posiadający stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności lub dokumenty równoważne,
- sterownik sygnalizacji świetlnej realizujący programy przedstawione w projekcie inżynierii ruchu drogowego opracowanym przez wykonawcę, komunikujący się z innym sterownikiem w układzie koordynacji z realizacją okien czasowych, z odpowiednią ilością grup, z wejściami do pętli indukcyjnych i wejściami dla przycisków dla pieszych, spełniający wymagania kompatybilności z eksploatowanymi (istniejącymi) przez Gminę Piekary Śląskie układami sterowania pracą sygnalizacji (nie jest wymagany identyczny lub taki sam sterownik, a taki który będzie kompatybilny (rozwiązanie kompatybilne) - niezależnie od pochodzenia; Zamawiający nie wymaga, nie opisuje i nie narzuca żadnego konkretnego pochodzenia / producenta / dostawcy sterownika).

Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu



zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y)mi przez wykonawcę.

Można zastosować sterowniki wykonawcze dowolnego producenta(ów) wybranego(y)ch przez wykonawcę, spełniające następujące wymagania minimalne:

- sterownik musi spełniać wszystkie minimalne wymagania funkcjonalne określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.” - z późn. zm.,
- wykonany, jako sterownik min. dwuprosesorowy z dodatkowym procesorem do kontroli stanu sterownika i procesora podstawowego,
- posiadać, niezależny układ kontroli zachowania minimalnych czasów międzyzielonych,
- realizować, pełne sterowanie grupowe,
- realizować, pełne sterowanie fazowe,
- umożliwić natychmiastową obsługę zgłoszenia żądania dla grupy lub fazy,
- brak ograniczeń na liczbę wywołań dowolnej grupy w cyklu,
- łączyć umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych do układu centralnego sterownika i monitoringu oraz terminala diagnostycznego (komputer PC),
- możliwość koordynacji ze sterownikami w układzie koordynacji nadążnej z wymianą informacji pomiędzy sterownikami, co 1s oraz koordynacji z oknami czasowymi, funkcja pomiarów ruchu w kwantach: 1, 5, 15, 30 minutowych oraz: 1, 2, 6, 24 godzinnych w okresie min. 90 dni,
- posiadający solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem,
- posiadający odpowiednio zabezpieczony dostęp z zewnątrz do przełącznika umożliwiającego włączenie i wyłączenie sygnalizacji oraz przełączenie na tryb pracy „żółte migające”,

lub równoważne - wg producenta(ów) wybranego(y)ch przez Wykonawcę.

Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y)mi przez wykonawcę.

Sterowniki akustyczne z regulacją głośności (regulacja głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach min. 50 - 80dB, a częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna się zawierać w granicach min. 550 - 2000Hz - wg producenta(ów) wybranego(y)ch przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y)mi przez wykonawcę.

Przycisk dla pieszych z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia oraz naprowadzaniem dla niedowidzących - wg producenta(ów) wybranego(y)ch przez Wykonawcę. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y)mi przez wykonawcę.



Bednarka ocynkowana typu/klasa FeZn 30 x 4 mm wg PN-76/H-92325 lub równoważne. Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę, w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

Na placu budowy należy przechowywać materiały w miejscu zapobiegającym ich uszkodzeniu. Składowanie kabli na bębnach lub w wiązkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem słońca. Podobnie należy zabezpieczyć rury typu/klasa PCV lub typu/klasa PE. Szczegóły w zakresie doboru materiałów i urządzeń winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ, § 14, ust. 1, pkt. 4 Rozporządzenia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt stosowany przy budowie sygnalizacji świetlnej i oświetlenia przejść dla pieszych, składa się z:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej min. 70 m³/h,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego),
- piła do asfaltu,
- palnika gazowego,
- wciągarki ręcznej,
- podnośnika montażowego samochodowego,
- zestaw sprzętowy do realizacji przewiertów sterowanych,
- środki transportu,
- zgrzewarka doczołowa o wymiennych elementach mocujących dostosowanych do średnicy używanych rur,

lub innego sprzętu zatwierdzonego przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowytbudowane, roboty ziemne zaleca się wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Za rodzaj stosowanego sprzętu odpowiada wyłącznie wykonawca.



5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU, § 14, ust. 1, pkt. 5 Rozporządzenia

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych. Za rodzaj stosowanych środków transportowych odpowiada wyłącznie wykonawca.

5.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, § 14, ust. 1, pkt. 6 Rozporządzenia

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Za rodzaj wybranej technologii robót, sposób realizacji robót, dobór sprzętu, dobór metod wykonywania robót budowlanych, za ich zabezpieczenie i prowadzenie zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i sztuki budowlanej odpowiada wyłącznie wykonawca. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(ymi) przez wykonawcę.

6.2. Wymagania w zakresie dostępności dla wszystkich użytkowników i osób niepełnosprawnych

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

6.3. Roboty przygotowawcze, parametry minimalne

Lokalizacja wszystkich urządzeń w terenie powinna być wytyczona geodezyjnie. Należy przygotować miejsce pracy zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót - wykonanym przez wykonawcę w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów liniowych dla kanalizacji kablowej oraz wykopów dla masztów i wysięgników oraz sterownika należy geodezyjnie dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Podstawą wytyczenia jest dokumentacja projektowa opracowana przez wykonawcę w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę. Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowytbudowane, roboty ziemne zaleca się wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonywać na bieżąco przekopy kontrolne. Szczegóły w zakresie wykonania



robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4. Montaż urządzeń, parametry minimalne

6.4.1. Montaż masztu niskiego, parametry minimalne

Lokalizacja masztów niskich powinna być wykonana wg rysunków dokumentacji projektowej wykonawcy z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tym maszcie latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej. Przed przystąpieniem do montażu masztów, należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszty te są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych. Montaż masztu odbywa się w dwóch etapach tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej, do której wprowadzamy kable, i skręcenie tych elementów. Maszt powinien być ustawiony z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych w dokumentacji projektowej wykonawcy. Na ustawionym maszcie należy zamontować głowicę połączeniową i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórcę(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.2. Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej, parametry minimalne

Maszt należy montować w miejscu pokazanych w dokumentacji projektowej wykonawcy, po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego. Do ustawienia masztu na fundamencie można przystąpić po uzyskaniu zgody Inspektora. Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu itp., oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszt należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie powodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdjęciem z haka dźwigu, maszt powinien być przykręcony do elementu fundament i zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika, używając dźwigu i podnośnika samochodowego. Wysięgnik należy ustawić w kierunku pokazany na rysunkach dokumentacji projektowej wykonawcy, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się na pasami jezdni, dla których są przeznaczone. Należy sprawdzić widoczność latarni sygnalizacyjnych. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż + 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztu. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.3. Montaż sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów, parametry minimalne

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych montować na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Przed montażem należy zamontować na latarni sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę) i podłączyć go do tej latarni oraz przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, typu / klasy N, typu / klasy PE. Połączenia te należy wykonać przewodem np. typu / klasy DYD 1,5 mm² 750V. Latarnie należy wyposażyć w źródło typu / klasy LED i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i



połączyć wg rozszycia. Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.4. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów, parametry minimalne

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak wyżej (bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki min. 300. Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem np. typu/klasy YKYżo 5 x 1,5 mm². Należy zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury. 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 stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej lub równoważne. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.5. Montaż przycisków dla pieszych, parametry minimalne

Przyciski dla pieszych mogą być montowane na masztach niskich lub na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu. Przyciski podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta(ów) przycisków wybranego(ych) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.6. Montaż sterownika, parametry minimalne

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Sterownik ustawić na fundamencie betonowym przewidzianym w dokumentacji projektowej wykonawcy w miejscu pokazanym w projekcie zagospodarowania terenu. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.7. Montaż szafy, parametry minimalne

Montaż szafy wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Szafę ustawić na fundamencie betonowym przewidzianym w dokumentacji projektowej wykonawcy w miejscu pokazanym w projekcie zagospodarowania terenu w bezpośrednim sąsiedztwie sterownika. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.8. Wykonanie fundamentu do masztu wysokiego, parametry minimalne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia lokalizacji tych wykopów oraz warunków gruntowych. Wykop pod fundament należy wykonywać ręcznie z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykop powinien mieć wymiary dostosowane do wielkości fundamentu. Wykopy pod fundament wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w PN-68/B-



06050 lub równoważne. Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowytbudowane, roboty ziemne zaleca się wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przykładowa technologia wykonania fundamentu, co najmniej:

- wykonanie wykopu z wyrównaniem dna,
- wykonanie wylewki z betonu min. B7,5 na dnie wykopu zgodnie z dokumentacją projektową wykonawcy,
- wykonanie zbrojenia,
- wykonanie fundamentu na warstwie min. 0,2 m - beton min. B15,
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie śrub kotwowych,
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli,
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu, beton min. B30,
- wykonanie wzmocnienia do poziomu gruntu,
- wokół masztów zlokalizowanych w trawnikach należy wykonać wzmocnienie warstwą gruzu betonowego,
- warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość min. 0,15 m i znajdować się na głębokości min. 0,1 m od powierzchni gruntu,

lub równoważne.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą fundamentu. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.9. Wykonanie kanalizacji kablowej do sygnalizacji świetlnej, parametry minimalne

Wzdłuż dróg kanalizacja powinna być ułożona równolegle lub prostopadle do osi drogi, zgodnie z dokumentacją projektową wykonawcy.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- * na prostej trasie oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- * na załomach trasy - studnie narożne,
- * na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne.

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. Kanalizacja powinna na odcinkach między studniami przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur typu/klasy PCW (typu/klasy PE) mogą być tak wygięte, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1-3%. Rury kanalizacji kablowej należy układać na przygotowane dno wykopu należy ułożyć rury i przysypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.



6.4.10. Wykonanie linii kablowych sterowniczych, do detektorów sygnalizacji świetlnej oraz koordynacyjnych, parametry minimalne

Kable należy układać w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków dokumentacji projektowej wykonawcy. Układanie (wciąganie) kabli powinno być zgodne z BN-76/8984-17 lub równoważne i N-SEP-E-004 lub równoważne. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciągania itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla. Przy układaniu kabli z ziemi głębokość ułożenia kabla powinna wynosić 50 cm pod chodnikami i 70 cm w pozostałych przypadkach. Kabel układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwę piasku o grubości 10 cm. Na podsypkę w zależności od kategorii gruntu można stosować piasek przesiany z wykopu lub dowieziony. O konieczności i sposobie wykonania podsypki decyduje Inspektor nadzoru. Kable w ziemi, wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego zgodnie z N-SEP-E-004 lub równoważne. Przy skrzyżowaniach z drogami kable należy układać w przepustach kablowych. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy układać w rurach osłonowych. Po wciągnięciu kabli do kanalizacji, w przepusty i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Na kablach należy zakładać opaski oznaczeniowe. Przy masztach i szafach sterowniczych i zasilająco-pomiarowych, należy pozostawić zapasy eksploatacyjne. Kable do pętli indukcyjnych układać kanalizacji kablowej i w rurach ochronnych typu/klasa PCV. Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykonać induktorem o napięciu 2,5 kV dla kabli sterowniczych i zasilających. Rezystancja powinna odpowiadać normie N-SEP-E-004 lub równoważne pkt. 7.6 lub równoważne. Pomiary kabli do pętli indukcyjnych mierzyć zgodnie z instrukcją producenta(ów) sterownika wybranego(ych) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.11. Wykonanie linii kablowej zasilającej, parametry minimalne

Zasilanie sygnalizacji świetlnej wykonać zgodnie z dokumentacją projektową wykonawcy. Linie kablowe do szafy zasilająco-pomiarowej podlegają odbiorom etapowym przed zasypaniem przez Inspektora. Linie kablową wykonać zgodnie z N-SEP-E-004 lub równoważne, układając kable na głębokości 70 cm. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilających. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.12. Pętli indukcyjne, parametry minimalne

Miejsce, rodzaj i wymiary pętli indukcyjnych powinny być podane w dokumentacji projektowej wykonawcy. Pętli służą do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania. Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy. W przypadku pętli przejazdu istotne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 0,7 m. Jeżeli nie jest to możliwe ze względu na szerokość pasa ruchu, należy pętlę wykonać nieco węższą. W przypadku pętli obecności konieczne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 1,25 m (odstęp między pętlami powinien być mniejszy niż 2,5 m). W przypadkach wąskiego pasa ruchu dopuszcza się odpowiednio 1 m i 2 m. Wspólnym kablem zasilającym mogą być połączone ze sterownikiem tylko pętli dołączone do wejść tego samego detektora. Pętli powinny być wykonane z przewodu np. typu/klasa LgYc 2,5 mm² lub np. typu/klasa LGs 2,5 mm² w ilości 3, 4 lub 5 zwoje w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków dokumentacji projektowej wykonawcy. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość



rowka powinna wynosić 35 - 70 mm (górną część zwoju niemniej niż 25 mm, a nie więcej niż 55 mm). W boku nawierzchni - krawężniku, gdzie ma bieć „bierna” część przewodu pętli należy wywiercić pod kątem 45° do nawierzchni otwór o średnicy 2 razy średnica kabla + 12 mm i dobrze go oczyścić z nierówności. Rowek dla pętli należy odwodnić odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać pętli podczas deszczu. Pętłe układane na ścieżce rowerowej należy umieścić bezpośrednio pod kostką betonową. Po ułożeniu kabel musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część kabla - wyprowadzenie - od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z typu/klasy detektorem lub typu/klasy feederem przewody należy skręcić - 10 skręceń na metr i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętle zalewać masą bitumiczną lub żywicą epoksydową - posiadającą stosowny certyfikat i stosowną deklarację zgodności lub dokument równoważny. Przed zalaniem po ułożeniu pętli należy wykonać pomiary wg dokumentacji projektowej wykonawcy i DTR pętli producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary (wg dokumentacji projektowej wykonawcy i DTR producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę). Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak przed zalaniem pętli. Połączenia pomiędzy żyłami pętli i żyłami typu/klasy feedera (kabla pomiędzy pętlą i sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi. Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.13. Dodatkowa ochrona od porażeń, parametry minimalne

Zastosować i wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia pozyskanymi przez wykonawcę i wskazać w dokumentacji projektowej wykonawcy. Jeżeli dla zasilania istniejącym układem sieciowym jest układem TN-C, posiada on ochronę od porażeń przed dotykiem pośrednim (dodatkową) przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania (wg PN-IEC-60364/41 lub równoważne) w układzie TN-C. Układ TN-C (czteroprzewodowy, przewód neutralny i ochronny wspólny PEN). Od złącza pomiarowego zostanie zrealizowany układ TN-S, a ochrona od porażeń przed dotykiem pośrednim (dodatkową) urządzeń odbiorczych będzie wykonana przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Jako dodatkową ochronę od porażeń w sieci odbiorczej tj. sygnalizacja świetlna, (układ TN-S) należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA. Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,4 s. Wyłącznik przeciwporażeniowy jest zamontowany w sterowniku sygnalizacji świetlnej. Skuteczność ochrony od porażeń powinna odpowiadać przepisom PN-IEC-60364-4-41 lub równoważne i PN-IEC-60364-4-47 lub równoważne. Maksymalny czas odłączenia napięcia w złączu $T_s < 5$ s, a w urządzeniach sygnalizacji świetlnej $T_s < 0,4$ s. Jako zabezpieczenie zwarciovowe sygnalizacji przewidziano wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o charakterystyce typu/klasy B, zapewniające wyłączenie $T_s < 0,1$ s przy $I_a = 5I_n$ - zamontowane w sterowniku. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.



Dla właściwego działania dodatkowej ochrony od porażeń przy pomocy wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego mniejsza od wyliczonej ze wzoru (szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia):

$$R \leq \frac{U_L}{I} = \frac{230V}{0,1A} = 2300 \text{ W}$$

Zaleca się, aby rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie była większa od 10 ohm. Skuteczność ochrony od porażeń sprawdzić pomiarem, w tym prądu zadziałania i czasu zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.14. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji, parametry minimalne

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodnie z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej wykonawcy i inżynierii docelowej organizacji ruchu opracowanej przez wykonawcę. Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, palenia się poszczególnych świateł w grupach sygnalizacyjnych, kontrolę działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wyłączonych światłach na zewnątrz. Następnie taką próbę powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach. Próbę przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania przez Policję w zakresie ruchu drogowego. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.15. Wykonanie fundamentu dla masztu sygnalizacyjnego wraz z ustawieniem, parametry minimalne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów. Roboty wykonać ręcznie jako wąskoprzestrzenne stosując zabezpieczenia odpowiadające wymaganiom BN-83/8836-02 lub równoważne. W miejscach kolizji wykonywać wykopy ręczne. Wykonywać wykopy kontrolne. Roboty prowadzić pod uzgodnieniem i nadzorem gestorów sieci. Fundament należy wykonać jako prefabrykat na placu budowy z betonu min. B-15 wg PN-88/B-06250 lub równoważne oraz wymaganiami PN-80/B-03322 lub równoważne, PN-88/B-30000 lub równoważne lub poprzez zalewanie na mokro ustawionych masztów betonem bezpośrednio w wykopie, z uwzględnieniem wytycznych producenta(ów) masztu(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Tak wykonane fundamenty prefabrykowane należy ustawić ręcznie w przygotowanym wykopie. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia - dopuszczalna tolerancja 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne spełniając wymogi BN-78/6114-32 lub równoważne. Następnie fundament należy zasypywać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $I_s \geq 0,97$. Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inspektora. Zastosować fundamenty zgodnie z zaleceniami dostawców / producentów konstrukcji masztowo / słupowej / wysięgnikowej wybranych przez wykonawcę.



Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.16. Wykonanie fundamentu dla wysięgnika wraz z ustawieniem, parametry minimalne

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla wysięgnika prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06250 lub równoważne, PN-80/B-03322 lub równoważne, PN-88/B-30000 lub równoważne oraz wytycznymi producenta(ów) wysięgnika(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne spełniając wymogi BN-78/6114-32 lub równoważne. Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inspektora. Zastosować fundamenty zgodnie z zaleceniami dostawców / producentów konstrukcji masztowo / słupowej / wysięgnikowej wybranych przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.17. Montaż masztów sygnalizacyjnych, parametry minimalne

Ustawienie masztów należy wykonać wg dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę, ręcznie w uprzednio ustawionym fundamencie zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.18. Montaż wysięgników sygnalizacyjnych, parametry minimalne

Montaż wysięgnika w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg wytycznych producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inspektora. Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wneki kablowej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu. Po okresie wiązania betonu należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione aby zapewniały podane w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu, którego sygnalizator dotyczy. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę. Wysięgniki powinny gwarantować odpowiednią rozpiętość ramienia, musi być solidnie zamocowany w gruncie oraz zachować stabilność po zamocowaniu sygnalizatorów i ekranów kontrastowych oraz oznakowania pionowego. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.19. Montaż głowic masztowych, parametry minimalne

W wysięgnikach i bramach listwy zaciskowe należy montować w wnęce ze szczelnie zamykaną pokrywą i zaciskiem. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami. W masztach sygnalizacyjnych głowice wierzchołkowe aluminiowe należy montować zgodnie z instrukcją wytwórcy(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę w górnej części typowych masztów. W obydwu przypadkach do



zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable lub przewody odchodzące do sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę. Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.20. Montaż osłon głowic, parametry minimalne

W przypadku głowic montowanych we wnękach wysięgników zaleca się wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz podkładką uszczelniającą zamknięcie wnęki. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.4.21. Montaż konsol, parametry minimalne

Do masztów sygnalizacyjnych przewidziano konsole typowe pojedyncze montowane bezpośrednio do masztu za pomocą min. dwóch śrub typu/klasy min. M-12 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą. W przypadku wysięgników typowe konsole pojedyncze lub podwójne, należy montować bezpośrednio do masztu za pomocą min. czterech śrub typu/klasy min. M-12 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą. Należy uszczelnić połączenie pomiędzy konsolą a konstrukcją wsporczą. Konsole dla sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią montować zgodnie z zaleceniami producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.5. Montaż sygnalizatorów, parametry minimalne

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlenia sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę. 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 o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.6. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej, parametry minimalne

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



zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica. Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20Ω/m. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.6.21. Kabel zasilający, parametry minimalne

Zaprojektować, uzgodnić i wykonać nowe zasilanie energetyczne (elektryczne). Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.6.22. Kabel sterowniczy, parametry minimalne

Od szafy sterowniczej do masztów układany będzie w kanalizacji kablowej. Kanalizację należy układać zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez wykonawcę. Kanalizację kablową w strefie wolnej od obciążeń transportowych np. pod chodnikami z np. polietylenowych rur osłonowych giętkich ułożonych na podsypce piaskowej o gr. min. 10 cm.

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy przestrzegać poniższe minimalne wytyczne:

- podsypka piaskowa - gr. podsypki piaskowej nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka piaskowa boczna - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsypki piaskowej powinna zawierać się w przedziale 10 cm,
- obsypka piaskowa wierzchnia - grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- zasypka piaskowa - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnia gruntu powinna wynosić, co najmniej 70 cm.

Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a. Rury pod jezdniami w miarę możliwości należy ułożyć metodą przewiertu sterowanego przy zastosowaniu. Wszystkie wloty do rur kanalizacji kablowej w studzienkach należy zabezpieczyć przed wnikaniem do ich wnętrza wody i przed zamuleniem stosując elastyczną piankę poliuretanową. Całość prac związanych z budową kanalizacji i układaniem kabla sygnalizacyjnego powinna być zgodna z wymogami PN-76/E-05125 lub równoważne, BN-73/8984-05 lub równoważne oraz BN-76/8984-17 lub równoważne. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.



6.7. Montaż szafy sterowniczej, parametry minimalne

Sterownik sygnalizacji świetlnej pod względem wyposażenia w urządzenia kontrolno-zabezpieczające powinien posiadać następujące minimalne zabezpieczenia zasilania:

- przeciążeniowo-zwarciorowe - wyłącznik instalacyjny,
- różnicowo-prądowe,
- przepięciowe.

Sygnalizacja świetlna pracuje w układzie TN-S

6.8. Montaż videokamer, parametry minimalne

Kamery układu wideo detekcji należy zamontować na wysięgnikach sygnalizacji świetlnej na wysokości 9 m lub innej wskazanej w dokumentacji projektowej wykonawcy. Układ wideo detekcji powinien spełniać następujące warunki minimalne:

- identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamer zasilanych napięciem 230V i umieszczonych w osobnych obudowach,
- obudowa kamery musi być wyposażona w termostat z grzałką,
- wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - min. IP65,
- obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji,
- urządzenia analizy obrazu z kamery muszą mieć możliwość montażu w eksploatowanym sterowniku,
- urządzenia analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery, na których można wykonywać funkcje logiczne,
- 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,
- urządzenia analizy obrazu z kamery powinno umożliwiać obsługę minimum 8 sygnałów wejściowych oraz generację minimum 8 sygnałów wyjściowych,
- układ wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum do 100 m od kamery,
- układ 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,
- układ wideo detekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym,
- układ wideo detekcji musi posiadać możliwość pomiaru prędkości,
- liczba kamer do zainstalowania na danym skrzyżowaniu i ich rozmieszczenie ma zapewnić detekcję z wszystkich 4 wlotów.

Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.



6.9. Wykonanie pętli indukcyjnych, parametry minimalne

Aby zapewnić osiągnięcie należytego działania układu, przewód pętli musi być instalowany jak najbliżej powierzchni drogi z jednoczesnym zachowaniem odpowiedniej ochrony i izolacji pętli tak aby wytrzymywała jak najdłuższe obciążenie ruchem kołowym. Pętle indukcyjne wykonać przewodem o żyłach miedzianej wielodrutowej o izolacji z gumy silikonowej np. typu / klasy LGs 750V o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ na głębokości od 4 do 8 cm. Pętle indukcyjne należy wykonać przez ułożenie w uprzednio wykonanym rowku szerokości min. 6 mm odpowiedniej liczby zwojów przewodów np. typu / klasy LGs $1,5 \text{ mm}^2$ w izolacji silikonowej zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez wykonawcę. Ułożony w rowku przewód np. typu / klasy LGs $1,5 \text{ mm}^2$ należy odpowiednio zabezpieczyć przy użyciu odpowiednich elementów klinujących. Nie zaleca się używania ostrych narzędzi podczas układania przewodów pętli. Rowek nie powinien mieć załamań mniejszych niż 135° i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Pętlę indukcyjną należy połączyć z sterownikiem kablem telekomunikacyjnym np. typu / klasy XzTKMXpw 5*4*0,8 mm. Połączenie przewodów pętli np. typu / klasy LGs $1,5 \text{ mm}^2$ na odcinku od krawędzi jezdni (asfaltu) do mufy np. żelowej rozgałęźnej lub przelotowej zlokalizowanej w studzience kablowej należy wykonać w postaci skrętki przewodu pętli minimum 10 skręceń na metr w węży ciśnieńowym zbrojonym fi 3/8" podatnym na swobodne przegięcia, oba końce węży należy wypełnić silikonem na długości ok. 15-20 cm, następnie całość wciągnąć do rury osłonowej i końcówki zabezpieczyć wypełniając pianką poliuretanową. Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami kabla telekomunikacyjnego wykonać w najbliższej studni kablowej. Do połączenia przewodu np. typu / klasy LGs $1,5 \text{ mm}^2$ z kablem zasilającym np. typu / klasy XzTKMXpw należy zastosować uniwersalną złączkę z zaciskiem, z dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Końcówki kabla telekomunikacyjnego i przewodu np. typu / klasy LGs przed połączeniem w złączce należy zabezpieczyć końcówkami kablowymi np. do zaprasowania. Następnie całość zatopić w mufie np. żelowej odgałęźnej lub przelotowej wielokrotnego użytku. Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego. Należy zachować należyłą ostrożność podczas układania przewodów w rowku z uwagi na ostre krawędzie nawierzchni powstałe w wyniku cięcia. Nie zaleca się używania narzędzi mogących uszkodzić krawędzie rowka. Przed układaniem przewodów należy rowek oczyścić. Do zalania rowka należy użyć masy zalewowej gwarantującej jego szczelne wypełnienie. Nadmiar masy zalewowej należy usunąć z powierzchni asfaltu, ewentualny niedobór masy należy natychmiast uzupełnić. W przypadku wykonywania nowych nawierzchni pętle należy układać pod warstwą ścierną (w warstwie wiążącej) analogicznie jw. lecz w rowku o głębokości do 30 mm. Pętle winny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta(ów) sterownika wybranego(ych) przez wykonawcę. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.10. Montaż przycisków dla pieszych, parametry minimalne

Sygnalizacja świetlna powinna być wyposażona w sensorowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych bez elementów mechanicznych, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia na diodach typu/klasy LED o odpowiedniej jasności. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy usytuować na masztach sygnalizatorów i kolumnach na wysokości ok. 1,20 - 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Przyciski powinny być wykonane w min. II klasie ochronności. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której będzie zamontowana. Łącznie z przyciskami należy zastosować tabliczki informujące o wzbudzaniu sygnałów zielonych na przejściach dla pieszych („sygnalizacja wzbudzana przyciskiem” lub podobne określenie). Do zasilania przycisków zgłoszeniowych należy zastosować kable np. typu / klasy YKY 4x1,5 mm^2 i podłączyć każdy



przycisk oddzielnym kablem. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.11. Montaż sygnalizatorów akustycznych, parametry minimalne

Sygnalizatory muszą umożliwiać co najmniej:

- generowanie podstawowego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi zielonemu ciągłemu,
- generowanie podstawowego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi zielonemu migającemu,
- generowanie pomocniczego sygnału dźwiękowego odpowiadającemu sygnałowi czerwonemu (nadawanego z przycisku - jako sygnał naprowadzający),
- generowanie uzupełniającego komunikatu słownego informującego niewidomych o stanie pracy sygnalizacji,
- zastosowanie innych rodzajów głosów dla kierunków głównego i podporządkowanego np.: męski/żeński, klekot/terkot.

Powinny być spełnione następujące warunki minimalne:

- sygnalizatory akustyczne być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach z późn. zm.,
- sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnie wyłącznie podczas nadawania sygnału świetlnego zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi świetlnemu zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu,
- podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny czasowo sygnałowi świetlnemu ciągłemu, powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości zawartej w granicach 5-12,5Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna wynosić 880 Hz (z tolerancją 50Hz),
- podstawowy sygnał równoważny sygnałowi świetlnemu zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powijania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego,
- sygnalizator dźwiękowy powinien samoczynnie regulować poziom głośności sygnału dźwiękowego dla wszystkich sygnałów w granicach 35-90 db,
- 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 terenu, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnie, do co najmniej 2/3 jej szerokości,
- sygnalizatory dźwiękowe powinny posiadać możliwość wyłączenia lub wyciszenia w porze nocnej,
- sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać głośnik umożliwiający ustawienieżądanego kierunku emitowanego dźwięku.



Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, parametry minimalne

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez co najmniej:

- a) uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach normalnej pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim),
- b) spowodowanie szybkiego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartościach niebezpiecznych dla zdrowia i życia (ochrona przed dotykiem pośrednim).

Zastosowany osprzęt winien posiadać następujące klasy ochronności, minimum:

- sterownik - min. I klasa,
- latarnie sygnalizacyjne, przyciski zgłoszeniowe dla pieszych - min. II klasa,
- maszty, wysięgniki sygnalizacyjne - min. I klasa.

Dla sygnalizacji zastosować układ sieci TN-S. Zacisk w sterowniku należy dodatkowo uziemić uziomem szpilkowym dł. 3m. W celu poprawy wielkości uziemienia należy zastosować dodatkowo uziom poziomy z bednarki ocynkowanej typu/klasy FeZn (30x4) mm ułożony w rowie kablowym połączonym bezpośrednio do listwy ekwipotencjalnej. Należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia. Wielkość rezystancji nie powinna przekraczać wartości 30Ω. Należy wykonać lokalne uziemienia każdego stalowego masztu i wysięgnika. Rezystancja każdego z tych uziomów nie powinna przekraczać wartości 30Ω. Jako dodatkową ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy. Wyłącznik ten zainstalować należy w obwodzie zasilania sterownika. Połączenia zacisków ochronnych w urządzeniach, masztach, wysięgnikach należy wykonać przewodem np. typu / klasy LYżo 10 mm² ułożonym w projektowanej kanalizacji kablowej równolegle z układanym przewodem zasilającym sygnalizatory np. typu / klasy YKSY. Po wykonaniu połączeń należy przeprowadzić pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia oraz ciągłości żyły ochronnej. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.13. Próby montażowe, parametry minimalne

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.



6.14. Wywóz materiałów z rozbiórki, parametry minimalne

Przesortowanie, załadowanie, wywiezienie, rozładowanie, utylizacja nadwyżki ziemi z wykopów oraz pozostałych elementów rozbiórkowych stanowi koszt i staranie wykonawcy. Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia.

6.15. Dokumentacja powykonawcza, parametry minimalne

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Dokumentacja powykonawcza winna zawierać operat powykonawczy geodezyjny sieci, instalacji oraz urządzeń. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do: trasy, głębokości, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd. Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych i pomiary elektryczne kabli oraz urządzeń zgodnie z postanowieniem dokumentacji projektowej wykonawcy, WWIORB, PFU i Umowy.

6.16. Warunki ogólne

Szczegóły w zakresie wykonania robót winny zostać wskazane i doprecyzowane przez wykonawcę w opracowanej przez niego dokumentacji projektowej w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia. Zamawiający w powyższym zakresie opisanym w WWIORB dopuszcza parametry i rozwiązania równoważne, zgodne z producentem(ami) wybranym(y) przez wykonawcę.

7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH, § 14, ust. 1, pkt. 7 Rozporządzenia

7.1. Zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Dokumenty budowy - regulacje szczegółowe

7.2.1. Książka obmiarów

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”. W związku z faktem, że w niniejszym postępowaniu przetargowym przewidziano za realizację niniejszego przedmiotu zamówienia wynagrodzenie ryczałtowe, Zamawiający nie wymaga prowadzenia przez wykonawcę książki obmiarów robót. Jednak dla ułatwienia rozliczania robót, wykonawca zobowiązany jest do każdego rozliczenia załączyć pomocniczy obmiar wykonanych robót, w celu potwierdzenia płatności częściowych dla wykonawcy. Roboty objęte WW odbiera Inspektor nadzoru inwestorskiego na podstawie przedstawionych przez wykonawcę szkiców, szkiców geodezyjnych, dzienników pomiarowych, protokołów i innych dokumentów wskazanych w Umowie, PFU i WW.

7.2.2. Dokumenty dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”.



7.3. Pobieranie próbek

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.4. Badania i pomiary

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.5. Raporty z badań

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.7. Certyfikaty, oznakowania i deklaracje

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.8. Dokumenty zapewnienia jakości

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.9. Przechowywanie dokumentów budowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

7.10. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową wykonawcy. Po ustawieniu fundamentów sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 lub równoważne.

7.11. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z dokumentacją projektową wykonawcy oraz wymaganiami normy PN-80/B-03322/10 lub równoważne. Fundamenty nie mogą być mniejsze, niż to określono w dokumentacji projektowej wykonawcy. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanej o więcej niż +/- 2 cm.

7.12. Maszty sygnalizacyjne

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową wykonawcy. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem, co najmniej:

- * dokładności ustawienia pionowego,
- * prawidłowości ustawienia wysięgników względem jezdni,
- * prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i zachowania skrajni względem jezdni, jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w komorach sygnalizatorów,
- * jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów,



- * stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych,
- * widoczność sygnałów świetlnych,
- * lokalizację,
- * zgodność posadowienia z dokumentacją projektową opracowaną przez wykonawcę,
- * kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- * wytrzymałość fundamentu,
- * dokładności ustawienia słupków w pionie i kierunku,
- * prawidłowości ustawienia wysięgnika i konsoli z kolumnami sygnalizacyjnymi względem jezdni,
- * jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- * jakości montażu osłon głowic,
- * stan antykorozyjny powłok,
- * głębokość zakopania masztów.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z dokumentacją projektową wykonawcy oraz Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej lub równoważne.

7.13. Kanalizacja kablowa

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu, co najmniej:

- * trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- * przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową wykonawcy,
- * prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- * prawidłowości wykonania studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań BN-85/8984-01 lub równoważne.

7.14. Linie kablowe sygnalizacyjne, do detektorów oraz koordynacyjna

Kable należy układać w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg dokumentacji projektowej wykonawcy. Układanie (wciąganie) kabli powinno być zgodne z BN-76/8984-17 lub równoważne i N-SEP-E-004 lub równoważne.

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

- * głębokość zakopania kabla, tolerancja +/- 5 cm,
- * grubość podsypki piaskowej na i pod kablem, tolerancja +/- 2 cm,
- * odległość folii ochronnej od kabla, tolerancja +/- 2 cm,
- * rezystancji izolacji i ciągłości żył kablowych.
- * ponadto należy dokonać zagęszczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazaniami BN-72/8932-01/22 lub równoważne.

7.15. Sterownik

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić, co najmniej:

- * jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- * stan powłok antykorozyjnych,
- * jakość połączeń kabli zasilającego i sterowniczych.



7.16. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić, jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

7.17. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru przepalenia się żarówek czerwonych dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- wykrywanie kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- kontroli sygnałów sprzecznych,
- napięcia zasilania,
- przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.

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.

7.18. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w PFU, WW lub dokumentacji projektowej wykonawcy zostaną przez Inspektora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień PFU, WW lub dokumentacji projektowej wykonawcy zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

7.19. Badania po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają, co najmniej:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- zgodność połączeń w sterowniku i złącza ze schematem,
- ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancja izolacji żył kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sposób wykonania prób i badań powinien być zgodny z normą N-SEP-E-004 lub równoważne.



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

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są wymagania, które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów. Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco-sterowniczej, oraz ich elementów. Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia. Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem, co najmniej:

- widoczności sygnałów,
- zachowania przepisowej skrajni,
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta(ów) wybranego(ych) przez wykonawcę,
- zgodności z dokumentacją projektową opracowaną przez wykonawcę,
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem,
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodności fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji kablowej i uszczelnienie otworów,
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokości ułożenia bednarki,
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników i wyposażenia z dokumentacją powykonawczą opracowaną przez wykonawcę.

7.21. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami i normami, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru lub innych dokumentów równoważnych.

Przed załączeniem linii nn pod napięcie należy sprawdzić, co najmniej:

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

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



7.22. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V. Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

7.23. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji kabli odpowiada PN-93/E-90401 lub równoważne.

7.24. Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby jest dodatni jeśli, co najmniej:

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

7.25. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco-sterowniczych

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

7.26. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych i pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia warunków szybkiego wyłączania zgodnie z normą PN-92/E-05009/41 lub równoważne. Wyniki zamieścić w protokole.

7.27. Uziemienia

Po wykonaniu uziomów zasilania, skrzynki pomiarowej, sterownika i na końcach obwodów należy sprawdzić jakość połączeń przewodów uziemiających i wykonać pomiary rezystancji uziomów dowolną metodą zapewniającą dokładność do $\pm 10 \Omega$ przy obwodach. Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę. W przypadku uzyskania niekorzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole.



7.28. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w dokumentacji projektowej opracowanej przez wykonawcę.

7.29. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i dokumentacją projektową opracowaną przez wykonawcę, WW i PFU jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione, ponownie zbadane i ponownie zgłoszone do odbioru.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT, § 14, ust. 1, pkt. 8 Rozporządzenia

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”. Obmiar robót nie ma wpływu na wysokość wynagrodzenia ryczałtowego. Obmiar robót stanowi element kontrolny dla ułatwienia częściowego rozliczania robót i kontroli postępu robót budowlanych. Obmiarowe zwiększenie lub zmniejszenie ilości robót opisanych lub wynikających z Umowy, PFU, WWIORB, SWZ lub z dokumentacji projektowej wykonawcy, a także z ich załączników oraz realizacja innych robót niezbędnych do prawidłowego wykonania i ukończenia całości przedmiotu Umowy - nie będzie stanowił podstawy do zmiany wynagrodzenia ryczałtowego wykonawcy.

8.2. Ogólne zasady przedmiaru robót

W związku z przyjętą formułą wykonania robót budowlanych oraz ustalonym wynagrodzeniem ryczałtowym, Zamawiający nie załącza przedmiaru robót.

9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH, § 14, ust. 1, pkt. 9 Rozporządzenia

9.1. Rodzaje odbiorów

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową wykonawcy, Umowy, WW i PFU jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z ww. dokumentami i wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”.

9.3. Odbiór częściowy

Wymagania ogólne zgodnie z WWIORB-00 „Wymagania ogólne”.



9.4. Odbiór końcowy

9.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

9.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

9.5. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu podlegają m.in.:

- trasa i gabaryty wykopów,
- fundamenty masztów sygnalizacji świetlnej,
- kanalizacja kablowa,
- kable sygnalizacji świetlnej,
- podsypki i zasypki,
- inne ustalone przez Inspektora.

9.6. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość wykonania oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i dokumentacją projektową wykonawcy, WW i PFU:

- kanalizacji kablowej,
- instalacji uziemiającej,
- trasa i gabaryty wykopów,
- wykonania i zabezpieczenia fundamentów,
- ułożenia kabli i oznakowania kabli,
- wykonania zapasów kabla,
- osprzętu kablowego,
- rur osłonowych,
- uszczelnienie przepustów.

9.7. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe, jako techniczne sprawdzenie, jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych i przed przekazaniem do użytkowania całości sygnalizacji świetlnej wraz z doświetleniem przejść dla pieszych. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 lub równoważne i PN-E-04700:1998/Az1:2000 lub równoważne. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.



10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH, § 14, ust. 1, pkt. 10 Rozporządzenia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, wskazane w Umowie, SWZ, dokumentacji projektowej wykonawcy, WWiORB, PFU lub wynikające z tych dokumentów nie podlegają odrębnemu rozliczeniu. Uznaje się w takim przypadku, że zostały zawarte w ryczałtowej cenie umownej (umownym wynagrodzeniu ryczałtowym) i nie podlegają jakiegokolwiek odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA, § 14, ust. 1, pkt. 11 Rozporządzenia

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

Zamawiający zastrzega, że mając na względzie obszerność dokumentacji przetargowej, jak również dla zachowania należytej staranności i nie pozostawiania jakichkolwiek wątpliwości w tym zakresie, mając na uwadze zapisy art. 99 - 103 u.p.z.p. - jeżeli gdziekolwiek w dokumentach przetargowych, w szczególności WWiORB, Umowie, SWZ, PFU lub w ich załącznikach, przy ewentualnie wskazanych znakach towarowych, patentach, lub pochodzeniu, źródle lub wskazaniu szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, a także przy opisanu przedmiotu zamówienia przez odniesienie do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych - nie dopisano we wszystkich miejscach odpowiednio „lub równoważny” lub „lub równoważne”, absolutnie nie oznacza to, że Zamawiający takiej równoważności nie przewiduje. Wynikać może ten fakt wyłącznie z obszerności dokumentacji przetargowej i warunków edycyjnych poszczególnych dokumentów. Zamawiający w każdym przypadku przewiduje równoważność, o której mowa w u.p.z.p. Zgodnie z jednolitym zamierzeniem Zamawiającego, w ślad za postanowieniami art. 99 - 103 u.p.z.p. określenia takie zawsze należy czytać z dopiskiem „lub równoważny” lub „lub równoważne” - nawet jeżeli dopisek nie zostanie we wskazanym miejscu każdorazowo wpisany.

PN-E-01002	Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody lub równoważne,
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa lub równoważne,
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV lub równoważne,
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania lub równoważne,
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek lub równoważne,
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk lub równoważne,
PN-HD 60364-4-41	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważne,
PN-HD 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego lub



	równoważne,
PN-IEC 60364-4-442	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia lub równoważne,
PN-HD 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi lub równoważne,
PN-HD 60364-4-444	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi lub równoważne,
PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia lub równoważne,
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym lub równoważne,
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa lub równoważne,
PN-HD 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie lub równoważne,
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów lub równoważne,
PN-HD 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza lub równoważne,
PN-HD 60364-5-534	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami lub równoważne,
PN-HD 60364-5-54	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych lub równoważne,
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia lub równoważne,
PN-HD 60364-5-551	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze lub równoważne,
PN-HD 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe lub równoważne,
PN-HD 60364-5-56	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa lub równoważne,
PN-HD 60364-1	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje lub równoważne,
PN-HD 60364-4-43	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym lub równoważne,



PN-HD 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne (oryg.) lub równoważne,
PN-HD 60364-6	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie lub równoważne,
PN-HD 60364-7-704	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki lub równoważne,
PN-HD 60364-7-706	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu lub równoważne,
PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych lub równoważne,
PN-HD 60364-7-715	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu lub równoważne,
PN-HD 60364-7-717	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zespoły ruchome lub przewożne lub równoważne,
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych lub równoważne,
PN-EN 12464-2	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważne,
PN-EN 12665	Światło i oświetlenie - Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia lub równoważne,
PKN-CEN/TR 13201-1	Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia lub równoważne,
PN-EN 13201-2	Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe lub równoważne,
PN-EN 13201-3	Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych lub równoważne,
PN-EN 13201-4	Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia lub równoważne,
PN-EN 61140	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń lub równoważne,
PN-EN 50274	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych lub równoważne,
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne lub równoważne,
PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Zasady ogólne - Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych lub równoważne,
PN-IEC 61024-1-2	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Część 1-2: Zasady ogólne - Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych lub równoważne,
PN-EN 62305-1	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne lub równoważne,
PN-EN 62305-2	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem lub równoważne,
PN-EN 62305-3	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia lub równoważne,
PN-EN 62305-4	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach lub równoważne,
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa



	lub równoważne,
N-SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
	lub równoważne,
N-SEP-E-004	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia - ochrona przeciwporażeniowa
	lub równoważne,
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania lub równoważne,
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa lub równoważne,
BN-85/8984-01	Studnie kablowe lub równoważne,
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV lub równoważne,
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV lub równoważne,
PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV lub równoważne,
PN-90/E-06401/04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0,6/1kV lub równoważne,
PN-80/C-89205	Rury z nieplastikowego polichlorku winylu lub równoważne,
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu lub równoważne,
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana lub równoważne,
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania lub równoważne,
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne lub równoważne,
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie lub równoważne,
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczanie statyczne i projektowanie lub równoważne,
PN-88/B-30000	Cement portlandzki lub równoważne,
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw lub równoważne,
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważne,
PN-88/B-06250	Beton zwykły lub równoważne,
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek lub równoważne,
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu lub równoważne,
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu lub równoważne,
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu lub równoważne,
PN-83/E-06230	Żarówki. Ogólne wymagania i badania lub równoważne,
PN-E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe lub równoważne,
BN-8870/08	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania lub równoważne,
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP) lub równoważne,
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV lub równoważne,
PN-76/E-9030	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV lub równoważne,



PN-83/T-90331	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylowej lub równoważne,
PN-83/E-06230	Żarówki - ogólne wymagania i badania lub równoważne,
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i badania lub równoważne,
PN-71/E-05160	Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania, PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy lub równoważne,
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli lub równoważne,
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania lub równoważne,
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie, PN-88/B-30000 Cement portlandzki lub równoważne,
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane lub równoważne lub równoważne,
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonowania i zapraw lub równoważne,
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania lub równoważne,
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie lub równoważne,
PN-80/C-89205	Rury z nieplastycznego polichlorku winylu lub równoważne,
PN-80/C-89203	Kształtki z nieplastycznego polichlorku winylu lub równoważne,
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważne,
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
BN-76/8984-17	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania lub równoważne,
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek lub równoważne,
PN-88/B-06250	Beton zwykły lub równoważne,
BN-73/8984-01	Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary lub równoważne,
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary lub równoważne,
PN-91/E-05009/41	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe. Szybkie wyłączanie zasilania lub równoważne,

lub równoważne.

12. PODSTAWA PŁATNOŚCI I WYCENY

Wymagania ogólne zgodnie z WWiORB-00 „Wymagania ogólne”.

Umowne wynagrodzenie ryczałtowe w zakresie opracowania kompletnej dokumentacji projektowej przez wykonawcę i budowę przez wykonawcę trzech kompletnych sygnalizacji świetlnych wraz z budową oświetlenia przejść dla pieszych, objętych niniejszymi WWiORB-06, PFU, Umową wraz załącznikami do tych dokumentów, obejmuje dla każdej sygnalizacji świetlnej oddzielnie i niezależnie:

- opracowanie dokumentacji projektowej zgodnie z PFU,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- roboty demontażowe i rozbiórkowe,



- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- przygotowanie i wyrównanie podłoża,
- roboty ziemne, wykonanie wykopów, wykonanie wykopów kontrolnych, ich odwodnienie oraz zabezpieczenie,
- dostawa wszelkiego niezbędnego sprzętu, narzędzi, materiałów, urządzeń i wyposażenia na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopów pod trasy kablowe i pod fundamenty słupów, masztów sygnalizacji,
- wykonanie przecisku (roboty wykonywane metodą bezwykopową),
- zabezpieczeni i odwodnienie wszelkich robót,
- układanie i montaż kabli obwodów sygnalizacyjnych wraz z zasypaniem rowów kablowych,
- ułożenie taśmy, folii,
- wykonanie kanalizacji kablowej wraz z montażem studni kablowych,
- wykonanie podsypki i zasypki piaskowej,
- montaż i ustawianie z obsypaniem gruntem rodzimym fundamentów pod słupy,
- montaż kompletnych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- montaż kompletnego wyposażenia, urządzeń i sprzętu,
- ułożenie kabli sterowniczych, do przycisków dla pieszych i koordynacyjnego w kanalizacji kablowej,
- montaż kompletnego okablowania, urządzeń, aparatów, rozdzielnic, opraw, oświetlenia i pozostałego kompletnego wyposażenia sygnalizacji świetlnej i oświetlenia przejść dla pieszych,
- dostawa i montaż podświetlonych znaków drogowych typu / klasy D-6 wraz z dostawą i montażem oświetlenia zintegrowanego w nawierzchni asfaltowej,
- demontaż istniejącej infrastruktury przejścia dla pieszych w ciągu DK-94,
- dostarczenie, wykonanie i montaż kompletnej konstrukcji wsporczej sygnalizacji świetlnej, słupów, wysięgników, masztów,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnych sygnalizatorów pojazdowych,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnych sygnalizatorów pieszych,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnych ekranów kontrastowych dla sygnalizatorów nad jezdnią,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnej wideo detekcji wraz z konstrukcjami,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnej detekcji indukcyjnej w jezdni przed liniami warunkowymi,
- dostawa, regulacja i montaż kompletnych przycisków zgłoszeniowych dla pieszych,
- dostawa, montaż i regulacja kompletnego sterownika,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie i montaż kompletnych instalacji elektrycznych wraz z wyposażeniem,
- wykonanie nowego oznakowania pionowego i poziomego,
- odtworzenie oznakowania pionowego i poziomego,
- odtworzenie wszelkich nawierzchni wraz ze spoinowaniem,
- odtworzenie zdemontowanych lub zniszczonych urządzeń, barier lub innej infrastruktury,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- oznakowanie przewodów,
- mocowanie przewodów,
- wykonanie nowego przyłącza (zasilania) energetycznego (elektrycznego),
- wykonanie fundamentów betonowych do masztów wysokich sygnalizacji świetlnej,
- montaż i ustawienie masztów sygnalizacji świetlnej niskich i wysokich,
- montaż elementów sygnalizacji świetlnej jak: wysięgniki, konsole, głowice itp.,
- montaż latarni (komór) sygnałowych i osprzętu,
- zasilanie w energię elektryczną,
- ochronę od porażenia w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej,
- montaż detektorów sygnalizacji świetlnej tj. przyciski dla pieszych,



- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji świetlnych wraz z koordynacją, programowaniem, próbami i testami,
- montaż okablowania, tablic, zabezpieczeń, oraz pozostałego osprzętu i wyposażenia sygnalizacji świetlnych,
- montaż rur osłonowych i zabezpieczających,
- kontrola poprawności montażu i połączeń,
- stawianie zmontowanych słupów wraz z fundamentami,
- wykonanie prób, badań, pomiarów, testów, rozruchów, programowania i sprawdzeń,
- oznaczenie i oznakowanie słupów,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie robót wykończeniowych i towarzyszących,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, w tym geodezyjnej,
- sortownie, transport, załadunek, rozładunek, składowanie i utylizacja materiałów pochodzących z robót, oraz
- pozostałe roboty i czynności wynikające lub wskazane w SWZ, Umowie, WWIORB, PFU oraz w załącznikach do tych dokumentów.