

D.07.03.01 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej i budową kanalizacji kablowej dla zadania jak w temacie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych, budowlano – montażowych, technologicznych oraz instalacyjnych związanych z wykonaniem zadania. W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przecisków pod drogami
- wykonanie wykopu pod studnie kablowe, rury i fundamenty
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur,
- montaż fundamentów prefabrykowanych
- budowa fundamentów wylewanych ze stalowym zespołem kotwiącym
- zasypanie wykopów
- wykonanie pętli indukcyjnych
- montaż masztów sygnalizacyjnych z wyposażeniem
- montaż szafy sterowniczej wraz z wyposażeniem i kablem zasilającym
- montaż kamer monitoringu
- doprowadzenie kabli w kanalizacji kablowej do urządzeń
- montaż mufy i przełącznicy światłowodowej
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

1.4. Określenia podstawowe (objaśnienia skrótów)

- **Kanalizacja kablowa** – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.
- **Kanalizacja pierwotna** – kanalizacja kablowa do której zaciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- **Ciąg kanalizacji** – bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- **Studnia kablowa** – pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- **Komora studni** – środkowa część studni kablowej.
- **Gardło studni** – zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.
- **Osadnik studni** – zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.
- **Właz studni** – otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- **Rama włazu** – obramowanie włazu studni kablowej.
- **Pokrywa studni** – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
- **Wietrznik studni** – tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
- **Słup oświetleniowy** – posadowiona na fundamencie lub w gruncie konstrukcja wsporcza oprawy oświetleniowej, umieszczonej na wysokości nie większej niż 14m.

- **Rura kanalizacji kablowej pierwotnej** -rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
- **Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- **Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- **Złączka rurowa** -element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- **Uszczelki końców rur** -zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- **Rurociąg kablowy (ziemny)** -ciąg rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), układanych bezpośrednio w ziemi, stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych.
- **Długość trasowa kanalizacji kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy kanalizacji bez uwzględnienia falowania.
- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie kanalizacji kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego kanalizacji kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia podziemnego.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie kanalizacji kablowej, w którym odległość między kanalizacją kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp.; jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią
- **Światłowód** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszczu wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- **Kabel optotelekomunikacyjny (światłowodowy)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych
- **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **ST** - specyfikacja techniczna
- **D.B.** – dokumentacja budowlana
- **I.N.** – inspektor nadzoru
- **NI** – nadzór inwestorski

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i ST.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

1.5.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Wykonawca otrzyma po przyznaniu Kontraktu komplet Projektów technicznych na roboty objęte Kontraktem. Jeżeli w trakcie wykonania robót zajdzie konieczność wykonania dodatkowej dokumentacji projektowej, Wykonawca wykona i uzgodni ją sam.

Wykonawca we własnym zakresie wykona i uzgodni projekt organizacji ruchu na czas prowadzonych robót oraz sporządzi i przedstawi Zamawiającemu inwentaryzację geodezyjną powykonawczą na aktualnym podkładzie geodezyjnym. Wszystkie powyższe opracowania wymagają zatwierdzenia Inżyniera.

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.
Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.
Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
Wykonawca o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.
Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze przed użyciem tego materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.2. Kable

Kable zasilające szafę sterowniczą, sygnalizatory, przyciski dla pieszych, pętle indukcyjne i kamerę monitoringu powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV miedziane w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku zmian powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3. Fundamenty

Pod maszt sygnalizacyjny prosty zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

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

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

Pod maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy należy wykonać fundament studniowy wylewany na stalowym zespole kotwiącym zgodnie z wytycznymi producenta masztu, w zależności od strefy wiatrowej.

2.4. Słupy sygnalizacji świetlnej

Słupy sygnalizacji świetlnej powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów oraz parcia wiatru dla strefy wiatrowej obowiązującej na danym terenie, zgodnie PN-75/E-05100.

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali rurowej cylindrycznej. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być ocynkowana zgodnie z normą PN-EN ISO. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.5. Sygnalizatory

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

- napięcie zasilania - 230 V - klasa IV - I P 55
- wymagania środowiskowe: klasa A, B, C odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1
- komory sygnalizatorów koloru czarnego
- sposób mocowania dwupodporowy
- ledowe źródło światła

2.6. Kanalizacja kablowa

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014
- polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015
- karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016
- polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017
- specjalne - ZN-96/TPSA-018

Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

Złączki rur powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normie ZN-96/TPSA- 020.

2.7. Studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-85/8984-01 lub ZN-96/TPSA-023. z betonu klasy B20 zgodnego z normą PN-EN 206-1:2003.

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania normy ZN-10/TPSA-023.

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora.

Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

Wsporniki kablowe powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

2.8. Szafa sterownicza z wyposażeniem

Cechy szafki:

- Do zastosowań zewnętrznych
- Wyposażona w RACK 19"
- Boczne ściany z otworami wentylacyjnymi
- Zamek ryglowany 3 punktowy z bolcem na kłódkę, klamka odchylana, wkładka bębnekowa
- IP 54

Sterownik sygnalizacji świetlnej

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

Sterownik musi spełniać wymagania określone w LVD 73/23/EEC i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. (Załącznik nr 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r) oraz posiadać konstrukcję 2-procesorową- osobno funkcjonujące procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący.

Wymaga się, aby sterownik był wyposażony w następujące układy kontrolno - zabezpieczające:

- programowo-sprzętowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów,
- nadzoru sygnałów czerwonych, żółtych i zielonych we wszystkich grupach sygnałowych,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej.

Ponadto sterownik musi spełnić następujące parametry:

- realizowanie sterowania grupowego i fazowego,
- ilość obsługiwanych grup i detektorów musi być wystarczająca do sterowania projektowanym przejściem dla pieszych.

- obsługa systemu detekcji ruchu
 - pętli indukcyjnych,
 - detektorów ruchu o dwustanowych sygnałach wyjściowych lub przycisków pieszych,
 - możliwość obsługi systemu wideodetekcji,
 - możliwość jednoczesnego wykorzystania pętli indukcyjnych i wideodetekcji,
 - łączna ilość detektorów do 255.
- generowanie sygnałów do sterowania podświetleniem w kasetach przycisków dla pieszych
- posiadać min. 4 dwustanowe wyjścia 24V umożliwiające sterowanie przełącznikami lub transoptorami,
- posiada min. 3 kanały szeregowo do komunikowania się z innymi sterownikami lub systemami poprzez złącze przesyłu danych (RS232 lub RS485), łącze modemowe GSM.
- jednofazowe zasilanie sterownika ~230 V(250V) +/-15% 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
 - Temperatura otoczenia od -30° C do +75 °C
 - Wilgotność powietrza 95%
 - Odporność na przepięcia 3,5kV dla 230V
 - Minimalne napięcie zasilania, przy którym kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją - 180V
- sterowanie dowolnymi typami sygnalizatorów: żarówkowe, halogenowe, LED,
- sterowanie napięciem sygnalizatorów w celu redukcji jasności źródeł światła w nocy,
- maksymalne obciążenie sygnału grupy do 700W (3A)
- możliwość realizacji minimum do 8 różnych programów pracy sygnalizacji acyklicznych, wzbudzanych lub cyklicznych,
- możliwość sterowania sygnalizatorów niskonapięciowych 42 V
- wybór programu pracy sygnalizacji wg planu dobowo - tygodniowego,
- programy pracy sygnalizacji winny umożliwiać wydłużanie sygnału zielonego każdej grupy w minimum 3 okresach:
 - I okres - minimalny, który występuje zawsze w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową,
 - II okres - maksymalny, który jest opcjonalny, a jego wydłużanie jest realizowane na podstawie badania odstępów pomiędzy pojazdami dojeżdżającymi do przejścia dla pieszych,
 - III okres - bezpiecznego zakończenia sygnału zielonego, który jest opcjonalny, a jego wydłużanie jest realizowane na podstawie badania odstępów pomiędzy pojazdami dojeżdżającymi do przejścia dla pieszych,
- dla każdego okresu zielonego wymagana jest możliwość zmiany parametrów detektorów tak, aby możliwa była dynamiczna zmiana gęstości strumienia pojazdów, akceptowana do przedłużenia tego okresu,
- parametryczne ustawianie danych decydujących o wydłużaniu sygnału zielonego dla dowolnego okresu,
- wydłużanie czasu międzzielonego przez system detekcji,
- przyporządkowanie grupie sygnałowej dowolnego detektora ruchu i wydłużania jej sygnału zielonego w dowolnym okresie,
- zgłaszanie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową poprzez:
 - dowolny detektor systemu detekcji,
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek stanu ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy,
 - dowolny sygnał wejściowy,
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału),

Wymagane parametry serwisowe:

- parametryczne kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC bez użycia zewnętrznych kompilatorów
- zapis programów pracy sygnalizacji w pamięci nielotnej FLASH (nie w pamięci EPROM i nie RAM)
- zdalny zapis programów pracy sygnalizacji w sterowniku,
- modyfikacja programów pracy sterownika i parametrów systemu detekcji:

- zdalnie poprzez łącze światłowodowe,
- za pomocą łącza szeregowego RS-232 i komputera PC (np. notebook).
- pełne przetestowanie opracowanych programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i graficznej symulacji działania grup sygnalizacyjnych i systemu detekcji dla dowolnego detektora lub sygnału wejściowego,
- określanie stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i systemu detekcji bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi,
- obiektowe testowanie pracy grup sygnałowych,
- wyłączanie i załączanie pracy dowolnego detektora,
- zliczanie ilości pojazdów przez dowolny detektor ruchu,
- rejestracja realizowanego programu pracy sygnalizacji i pracy systemu detekcji,
- parametryczne programowanie akomodacji z koordynacją
- pamiętanie zgłoszeń pojazdów na detektorach
- realizacja akomodacji z koordynacją
- wybór programu na podstawie zdalnego przesyłu jego numeru
- funkcja rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia)
- funkcje monitoringu w zakresie:
 - zbierania danych o ruchu i usterkach, obserwacji pracy sygnalizacji, ingerencji w program sygnalizacji.
 - przystosowanie do pracy z telefonicznym modemem transmisji danych, modemem GSM-GPRS, radiomodemem.
 - posiadać możliwość adaptacji do systemu sterowania ruchem
 - posiadać oprogramowanie parametryczne umożliwiające zarządzanie sygnalizacją.(programowanie i weryfikacja) wraz z dokumentacją. Ponadto powinno posiadać dokumentację do oprogramowania metodą swobodnego zapisu dowolnego algorytmu,

Wymagane zabezpieczenia eksploatacyjno - ruchowe:

- zabezpieczenia zasilania sterownika przez 10 minut od momentu utraty zasilania,
- zabezpieczenia działania sygnalizacji i systemu detekcji:
 - sprawności obwodów i grup,
 - wykrywania kolizji sygnałów zielonych
 - napięcia zasilania sterownika
 - odliczania czasów międzzielonych w grupach
 - kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
 - czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości dowolnego detektora ruchu
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów programów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane za pomocą klucza sprzętowego,
- rejestrowanie stanów awaryjnych sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania dotyczące monitorowania pracy sygnalizacji i systemu detekcji:

- Sterownik musi posiadać mechanizmy programowe umożliwiające zdalne zarządzanie wszystkimi funkcjami panelu operatorskiego, łącznie z możliwością jego odczytu.
- Sterownik musi umożliwiać przekazanie danych również łączem szeregowym o:
 - aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
 - ciągły przekaz danych o stanach pracy sygnalizacji,
 - zmianach programów pracy sterownika,
 - zdalne pobieranie danych o ruchu pojazdów w obrębie przejścia dla pieszych (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-60 minut),
 - danych o stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach,
- Sterownik musi umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:
 - wymuszenia realizacji programu „żółte pulsujące”

- wyłączenia pracy sterownika
- wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji

Wymagania dotyczące pracy sterownika w systemach centralnego sterowania:

- Sterownik musi być włączony do izolowanej sieci informatycznej np. prywatny (niepubliczny) APN, i udostępniany łączami tunelowanymi w ramach VPN (Virtual Private Network); nie może być podłączony bezpośrednio do publicznego INTERNETu.
- Sterownik musi przekazywać i odbierać z systemu sterowania przy pomocy otwartego protokołu (udostępnionego przez producenta sterownika) opartego na standardzie plików XML przesyłanych protokołem TCPIP, lub http następujące dane:
 - stan detektorów i sygnalizatorów,
 - aktualne i historyczne natężenia ruchu na zaprogramowanych detektorach w formie tabeli
 - awarie sterownika i urządzeń zewnętrznych,
 - o ingerencji w sterownik osób nieupoważnionych (włamanie do sterownika),
 - dotyczące wymaganej strategii sterowania,
 - do precyzyjnego synchronizowania zegara czasu astronomicznego,
 - do graficznej wizualizacji pracy skrzyżowania,
 - do zdalnej kontroli i dostrajania układów detekcji,

Wymagania do konstrukcji mechanicznej sterownika:

- Obudowa IP55 wykonana z materiału nierdzewnego (stal nierdzewna, aluminium) wyposażona w:
 - termostaturowane urządzenie do osuszania wnętrza ze skondensowanej wody,
 - urządzenie chłodzące, niedopuszczające do nagrzania wnętrza do temperatury powyżej 50°C.
 - nie dopuszcza się stosowanie obudowy z tworzywa sztucznego

Fizycznym kanałem transmisji ma być ETHERNET.

Wraz ze sterownikiem należy dostarczyć pełny pakiet oprogramowania wraz z licencją, umożliwiający nieograniczone zarządzanie i konfigurację sterownika. Oprogramowanie sterownika powinno w sposób automatyczny generować dokumentację wykonanego oprogramowania.

Pozostałe wyposażenie szafki:

- Panel dystrybucji napięć 3U z aparatami wg projekt
- Wyłącznik główny
- Gniazdo zasilające UPS
- Przełącznica światłowodowa na szynę DIN, 6x SC duplex z adapterami SC/APC
- Organizator kabli
- Switch zarządzalny o parametrach:
 - min. 8 portów GB, 2 sloty SFP z wkładką WDM 20km LC Simple DDMI
 - Port konsolowy RJ45 lub micro-USB
 - Funkcje zabezpieczające ruch sieciowy: wiązanie adresów IP-MAC-Port, listy ACL, Port Security, ochrona przed atakami DoS, Storm Control, DHCP Snooping, uwierzytelnianie 802.1X oraz Radius
 - QoS L2/L3/L4 oraz obsługa protokołu IGMP zapewniają płynną transmisję dźwięku i przekaz wideo
 - Obsługa standardów SNMP, RMON oraz logowanie poprzez przeglądarkę internetową bądź linię poleceń
 - Funkcja Dual Firmware Image
 - Montaż RACK 19"
 - Moduł SFP WDM 1,25Gb SM 1310nm LC duplex DDMI
- UPS 500VA RACK
- Grzałka elektryczna 50W z termostatem

2.9. Monitoring

Kamera panoramiczna, obiektyw stało ogniskowy typu „rybie oko” 1,26mm, F2.0, 12MP, CMOS1/2,3”, POE, 3008x3008 (9MP), dynamika 120 dB, H.265 (MP), M-JPEG, interwał kodow. 1 do 30kl./s, obsługa kart micro SDHC do 64 GB, ONVIF, temp. pracy od -40°C do +50°C, IK10, IP 66 do zastosowań zewnętrznych.

Kamery muszą być kompatybilne z istn. systemem monitoringu Inwestora.

2.10. Materiały stosowane przy układaniu kabli i posadowieniu betonowych elementów prefabrykowanych

2.10.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.10.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

2.10.3. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej i kanalizacji kablowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zadania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu dostawczego,
- żurawia samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

- koparki na podłożu gąsienicowym,
- spawarkę do światłowodów,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- wiertnicę horyzontalną
- Zgrzewarki do zgrzewania rur HDPE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzonego zadania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Zakres robót objętych dokumentacją:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty instalacyjne elektryczne i teletechniczne,

O terminie prowadzenia robót wykonawca powiadomi gestorów infrastruktury podziemnej oraz właścicieli działek zajętych pod inwestycję.

Wykonawca robót zobowiązany jest zapoznać się ze wszystkimi szczegółowymi zaleceniami instytucji uzgadniających, znajdującymi się w dokumentacji projektowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich geodezyjnego wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże I.N. Wszystkie prace związane z obsługą geodezyjną tj. wyniesieniem projektu w terenie i inwentaryzacją powykonawczą inwestycji muszą być wykonane przez uprawnionego geodetę. Koszty obsługi geodezyjnej pokrywa w całości Wykonawca robót. Po wytyczeniu trasy należy rozebrać kostkę brukową

w miejscach gdzie przebiega trasa projektowanej infrastruktury technicznej. Materiał z demontażu zabezpieczyć w celu odtworzenia chodnika po zakończeniu prac związanych z wykonaniem zadania inwestycyjnego.

5.3. Montaż studni kablowych

Studnie kablowe powinny spełniać wymagania wg ZN-96/TPSA-023. Studnie wykonuje się jako betonowe prefabrykowane. W pokrywach studni kablowych kanalizacji kablowej należy umieszczać wietrzniki rozmieszczone wg postanowień normy ZN-96/TPSA-012.

5.4. Wykonanie kanalizacji kablowej

Budowę kanalizacji kablowej na potrzeby doprowadzenia kabli elektrycznych do masztów sygnalizacji świetlnej oraz kabla światłowodowego wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg ZN-96/TP S.A.-012 powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni. Łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli nieopancerzonych.

Wszystkie przejścia pod drogami wykonać zgodnie z decyzjami Zarządcy Drogi.

Przed zasypianiem odcinków kanalizacji należy zgodnie z zapisami w opinii ZUD dokonać odbioru skrzyżowań z poszczególnymi branżami. Dopuszcza się stosowanie innych rur mających odpowiednie atesty o takich samych średnicach.

Kanalizację kablową należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

5.5. Wykopy pod fundamenty

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205:1998. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

5.6. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10cm warstwie zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004/Ap1:2010. Przed jego zasypianiem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną, co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95. Pod maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy należy wykonać fundament studniowy wylewany na stalowym zespole kotwiącym zgodnie z wytycznymi producenta masztu, w zależności od strefy wiatrowej.

5.7. Montaż masztów sygnalizacyjnych

Maszty należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Odchyłka osi masztu od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości masztu.

5.8. Montaż sygnalizatorów

Montaż sygnalizatorów na wysięgniku należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Sygnalizatory należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do masztu i wysięgnika. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5mm². Sygnalizatory wraz z ekranem kontrastowym należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta i w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Sygnalizatory powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej. Do sygnalizatorów pieszych należy podłączyć sygnalizatory akustyczne.

5.9. Montaż przycisków dla pieszych

Przyciski dla pieszych muszą być wyposażone w informację optyczną potwierdzającą wciśnięcie przycisku. Zastosowany model przycisku powinien być zgodny ze standardem przyjętym przez inwestora. Przycisk zaleca się montować na wysokości 130cm, mierzonej pomiędzy podłożem a otworem środkowym przycisku.

5.10. Montaż kabli w kanalizacji kablowej

Kable należy zaciągnąć do odpowiednich rur kanalizacji kablowej wg. dokumentacji projektowej. Zapasy kabla zamocować w studniach kablowych. W studniach kablowych na kablu należy umieścić przywieszkę z oznaczeniem typu kabla i relacji.

5.11. Zakończenie kabla światłowodowego

W szafie sygnalizacji świetlnej należy zamontować przełącznicę światłowodową zgodnie z dokumentacją projektową. Należy wykonać wszystkie niezbędne połączenia, pomiary oraz próby funkcjonowania sieci. Wyniki pomiarów i prób należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu. Po wykonaniu instalacji Wykonawca winien opracować dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany wprowadzone na etapie budowy.

5.12. Uziemienie słupów

Połączenie słupów sygnalizacyjnych z uziomem szafy sygnalizacyjnej należy wykonać przewodem LgYżo 1x10mm², doprowadzonym proj. kanalizacją kablową.

5.13. Pętle indukcyjne

Pętle indukcyjne należy wykonać poprzez ułożenie w jezdni linki miedzianej o średnicy przewodu min. 2,5mm² ze wzmocnioną izolacją (min. 750V), odpornej na temperaturę min 205°C w rurkach w warstwie wiążącej na etapie układania nawierzchni. W przypadku montażu pętli w istniejącej już nawierzchni należy wyciąć piłą mechaniczną rowek o szerokości 30÷50 mm i głębokości 60÷80 mm. Przed ułożeniem pętli należy wyrównać krawędzie ścianek wyciętego rowka oraz oczyścić go z wszystkich zanieczyszczeń i wysuszyć palnikiem. Po ułożeniu przewodu w rowku odległość jego górnej części od powierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 50 mm. Niedopuszczalny jest montaż pętli w odległości mniejszej niż 1 m od stałych elementów wbudowanych w jezdnię. Obok zamontowanej pętli należy w krawężniku wywiercić otwór przez który doprowadzić przewody pętli indukcyjnych do studni SK-1 w której wykonać połączenie z fedderami w hermetycznej puszcze łączeniowej. Na tym odcinku przewody pętli skręcać ze sobą w ilości 10 skręceń na metr. Po zamontowaniu i połączeniu pętli, rowki należy zalać na gorąco masą bitumiczną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

6.2. Kanalizacja kablowa

- sprawdzenie przebiegu kanalizacji pierwotnej na zgodność z D.B.,
- sprawdzenie drożności rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studni w tym twardość betonu,
- sprawdzenie przed ułożeniem rur połączenia odcinków, z których zmontowano rurę są sztywne i szczelne,
- sprawdzenie powłoki antykorozyjnej
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- odbudowa nawierzchni chodnika.

6.3. Kable światłowodowe

- sprawdzenie odcinków fabrykacyjnych kabli – oględziny zewnętrzne w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem, przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich jak przy odbiorze kabli od producenta,
- sprawdzenie montażu kabla i jego elementów przez oględziny,
- sprawdzenie prawidłowości doboru osłon złączy, muf i głowic,
- pomiary kontrolne kabli miejscowych (rezystancji torów i izolacji żył),
- pomiary reflektometryczne kabla optotelekomunikacyjnego na bębnie,
- pomiary reflektometryczne kabla optotelekomunikacyjnego montażowe,
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego złączy światłowodowych,
- pomiar tłumienności metodą transmisyjną.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

8. ODBIORY ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykopy pod kanalizację kablową.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- protokoły odbioru skrzyżowania, zbliżenia budowanych urządzeń z istniejącym urządzeniem podziemnymi,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest określona przez Zamawiającego w SIWZ oraz umowie na roboty budowlane.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-88/B-06250 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
- PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe, wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV.
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-91/M-34501 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-66/6774-01 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
- BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-83/8971-06 - Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
- BN-89/8984-17/03 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-79/9068-01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- PN-90/E-05030/00 - Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-001 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne

- ZN-96/TPSA-004 - Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-012 - Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- N-96/TPSA-017 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020 - Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 - Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-05/TPSA-041 - Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowy. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

- Prawo Budowlane (Ustawa z dnia 7 lipiec 1994 r. – Dz. U. Nr 89 poz. 414 (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, 1529, z 2018 r. poz. 12 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 106, poz. 675)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 219. poz. 1864 z 2005 r.) wraz z załącznikami.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.) .
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- Instrukcja zabezpieczeń korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r