

# **Szczegółowe Specyfikacje Techniczne**

**Obiekt: Przebudowa drogi powiatowej nr 5285P  
w miejscowości Radłów**

**Montaż sygnalizacji świetlnej na przejściu dla  
pieszych**

**CPV: 45233294-6** Instalowanie sygnalizacji drogowej

---

**Adres: Radłów**  
**ulica: Wiejska**

**Inwestor: Powiatowy Zarząd Dróg  
w Ostrowie Wielkopolskim**

**Projektant: mgr inż. Marcin Stachowiak**

## **D - 07.03.01.**

### **SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową świetlnej na przejściu dla pieszych na ulicy Wiejskiej w Radłowie

##### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.4. Zakres robót ujętych w STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych na ulicy Wiejskiej w Radłowie  
Zakres prac obejmuje

- montaż masztów wysięgnikowe stalowe ocynkowane ogniowo np. typu MABO wraz z wykonaniem fundamentów
- montaż słupków sygnalizacji stalowe ocynkowane ogniowo wraz z wykonaniem fundamentów
- montaż latarni sygnalizacji (na słupach wysięgnikowych z ekranem przeciwolśnieniowym
- montaż radar detek.
- - wykonanie przepustów kablowych ( bez naruszania konstrukcji jezdni)
- Wykonanie kanalizacji kablowej
- wykonanie i podłączenie elementów detekcji ruchu - radarów
- wykonanie okablowania i uziemienia dla słupów i szafy sterowniczej
- montaż szafy sterowniczej wraz fundamentem
- wykonanie pozostałych robót dla realizacji projektu
- badania elektrotechniczne
- montaż i uruchomienie sterownika sygnalizacji świetlnej spełniającego wymagania pkt 5.14
- uruchomienie sterownika w eksploatowanym przez Zamawiającego centralnym systemem monitorowania, sterowania i zbierania pomiarów ruchu ViewIT.
- wykonanie WLZ wraz z szafka przyłączeniową na słupie energetycznym

#### **1.4. Określenia podstawowe**

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Elementy budowy sygnalizacji**

Elementami budowy sygnalizacji wg zasad niniejszej STWIORB są:

- kable sygnalizacyjne YKSY 5 x 1,5 i 10 x 1,5, YKY 4 x 10,
- kabel zasilający YDY 5x10,
- przewód LgYd 2,5
- bednarka stalowa ocynkowana,
- rury ochronne niegorsze niż typu Arot ab □□0 i □110 wg Warunków stosowania osłon rurowych do kabli niegorszych niż typu DVK i SRS,
- studnie kablowe niegorsze niż typu SK-1 i SKR-1 wg BN-76/8984-17,
- maszty sygnalizacyjne typu MS zgodnie z PN-80/H/74219,
- słupy sygnalizacyjne wysięgnikowe gięte,
- sygnalizatory diodowe dla pojazdów,
- sygnalizatory diodowe dla pieszych,
- sygnalizatory akustyczne,
- ekrany kontrastowe,
- uziomy kompletne,
- sterownik mikroprocesorowy sygnalizacji świetlnej.

## **2.2 Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tych celów, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi warunkami:

- kable na bębnach powinny być składowane w miejscach pod dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych;
- dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach przy zachowaniu warunków jak wyżej. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo.
- rury ochronne niegorsze niż typu Arot ab powinny być składowane na płaskim podłożu, do wysokości maksymalnej 3,5 m. Jeżeli okres składowania nie przekroczy dwóch lat od daty produkcji, rury można składować na otwartym powietrzu.
- sygnalizatory, elementy mocujące i żarówki sygnalizacyjne należy składować w taki sposób, aby nie powodować ich uszkodzenia, zgodnie z wytycznymi podanymi przez dostawcę lub producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania sygnalizacji:**

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- ciągnik kołowy,
- żuraw samochodowy,
- wibromłot spalinowy,
- sprężarka spalinowa 4-5 m<sup>3</sup>/min.,
- urządzenie do przebić poziomych,
- samochód dostawczy do 0,9 T,
- koparko-spycharka 0,15 m<sup>3</sup>,
- spawarka transformatorowa.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport elementów sygnalizacji**

- Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich elementów na stanowisko bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Transport kabla powinien być przeprowadzony z zachowaniem następujących warunków:
- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeśli masa kręgu nie przekroczy 80 kG, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 40C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla;
  - zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach;
  - bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo;
  - zabronione jest przebywanie osób na skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
  - zaleca się umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu przy pomocy żurawia;
  - swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

### **4.2. Transport rur ochronnych**

Rury ochronne mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu w normalnych warunkach (nie ma żadnych wymagań dodatkowych).

### **4.3. Transport pozostałych elementów**

Pozostałe elementy sygnalizacji powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami wydanymi przez producentów danych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D - M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [23].

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

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

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

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać

ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12

[24]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

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

### **5.3. Wykonanie przewiertów pod jezdniami**

Przeciski z rur stalowych o średnicy 130 mm należy wykonać w sposób uniemożliwiający naruszenie integralności instalacji uzbrojenia podziemnego znajdujących się w sąsiedztwie projektowanych przecisków. Wykopy robocze z obu stron jezdni powinny być wykonane tak, aby zapewnić poziomy przebieg przecisku pod jezdnią i o takiej wielkości, aby możliwa była swobodna obsługa urządzenia do przeciskania rur. Zaleca się korzystanie z urządzenia do przewiertu

kontrolowanego. Prace przeciskowe lub przewiertowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia do przeciskania lub wiertnicy poziomej. Po przecięnięciu rur ochronnych należy do ich wnętrza wprowadzić rurę osłonową niegorszą niż typu Arot ab i w nią dopiero wprowadzać kable.

### **5.4. Układanie przepustów**

Przepusty ochronne nie gorsze niż typu Arot ab układać w przekopach otwartych na głębokości 0,6

metra na podsypce piaskowej o frakcji  $0 \div 8$  mm i grubości min. 10 cm. Minimalna grubość warstwy piasku nad rurą wynosi 10 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji  $100 \div 150$  mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten powinien być zagęszczony przy użyciu wibratora do stopnia zagęszczenia 0,95 - 0,98. Na załamaniach kierunku lub wysokości wykonać studnie kablowe typu SK-2, oznaczając ich pokrywy w sposób trwały literą „S”.

Studnie kablowe powinny mieć głębokość 0,8 m, a ich dno należy wysypać warstwą żwiru o grubości min. 10 cm jako warstwą odsączającą. Rury nie gorsze niż typu Arot układać ze spadkiem co najmniej 0,1% w kierunku studzienek kablowych. Rury należy łączyć ze sobą przy pomocy typowych złączek fabrycznych typu M.

Pozostałe warunki układania rur - zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz Zarządzeniem nr 29 MGIE z 17.07.1974 r.

#### **5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

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

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego

ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

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

#### **5.7. Montaż masztów**

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

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

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

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

Wysięgnik powinien być tak ustawiony w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10 m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

#### **5.8. Montaż masztów typu MABO**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to maszty typu MABO należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu B 10 lub płycie chodnikowej grubości 7 cm.

Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga

dodatkowego utwardzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów

wypadały na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

#### **5.9. Montaż konsol**

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

#### **5.10. Montaż głowic masztowych**

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

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

Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od sygnalizatorów.

Zaleca się wykonanie trwałego

oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

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

#### **5.12. Montaż osłon głowic**

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

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

#### **5.13. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [11] i BN-89/8984-17/03 [26].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable układać w rurach ochronnych gładkościennych polietylenowych niegorszych niż typu Arot o średnicy 110 mm; podejścia do fundamentów masztów i słupów powinny być wykonane z rur o średnicy 50 mm. Do jednej rury wprowadzić można do 7 kabli, zależnie od ich średnicy. Kanalizację kablową wykonaną z rur ochronnych oraz studzienek kablowych – SKR-1 przy zmianie kierunku

przewodzenia kanalizacji układać na głębokości 0,6 m poniżej poziomu terenu i 1,0 m pod jezdniami. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Pod jezdniami stosować rury ochronne o płaszczu stalowym.

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

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

#### **5.14. Wymagane dane techniczne sterownika sygnalizacji świetlnej**

-Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidzianych przedmiotem zamówienia oraz być przystosowany do współpracy z eksploatowanym przez Zamawiającego centralnym systemem monitorowania, sterowania i zbierania pomiarów ruchu ViewIT.

-Sterownik należy wyposażyć w dostępne z zewnątrz i zdalne odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi przełączniki

- Konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów na

pakietach wykonawczych.

- Oba mikrokomputery (sterowania i nadzoru) 32-bitowe.

- Sterownik powinien być wyposażony w

-pulpit oraz interfejs obsługi w postaci wyświetlacza i klawiatury do wyboru dostępnych opcji menu,

-łącze szeregowo nr 1 RS-232 dla podłączenia komputera PC,

-łącze Ethernet 10/100Mbit (wyprowadzenia w postaci złącza RJ-45) umożliwiające wymianę danych w oparciu o protokół TCP/IP pomiędzy sterownikiem a systemem nadzoru i zarządzania

sygnalizacją, systemem centralnego sterowania itp. ,

-urządzenie (ściemniacz) umożliwiające zasilanie sygnalizatorów napięciem obniżonym. W godzinach nocnych sterownik sygnalizacji powinien obsługiwać wyświetlanie sygnałów o obniżonej o 20 % luminancji (tzw. funkcja przyciemnienia). Realizacja tej funkcji nie może mieć wpływu na działanie zabezpieczeń w sterowniku.

Informacje prezentowane na wyświetlaczu generowane samoistnie przez sterownik oraz generowane w wyniku wyboru dostępnych opcji menu powinny być wyświetlane wyłącznie w języku polskim.

Pulpit sterownika powinien posiadać przyciski umożliwiające wymuszenie realizacji

-nominalnego (automatycznego) sterowania zgodnego z zaprogramowanym harmonogramem

selekcji struktur planów sterowania,

-realizację trybu pracy 'sterowanie żółte migające',

-realizację trybu 'sygnalizacja wyłączona' – odłączenie napięć zasilających od elementów sterujących obwodami sygnałów grup sygnalizacyjnych,

-realizację stałoczasowego programu awaryjnego, jeżeli sterownik współpracuje z detektorami pojazdów i/lub pieszych.

Napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone przez układ styczników, które umożliwiają

-odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),

-odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych (etap II).

Załączanie zasilania sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi zdublowane – osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.

- Ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika - spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu (który może być programowany w [V] przez obsługę ) powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji.

Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD.

- Wbudowany moduł kontroli realizujący funkcje 'watchdogs' mikrokomputerów sterowania i nadzoru

powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.

-Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie < 0,3s.

-Realizacja funkcji światła żółtego-pulsującego serwisowego – sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.

-Uniwersalne moduły wykonawcze mogące współpracować z sygnalizatorami dowolnego typu, to jest sygnalizatorami wyposażonymi w zwykłe żarówki, żarówki halogenowe niskonapięciowe, sygnalizatory LED.

-Zdublowane układy pomiarów napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla torów sterowania i nadzoru). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni niezależnie od siebie.

-Wyświetlanie na wyświetlaczu LCD aktualnych wartości napięć w torach wszystkich sygnałów świetlnych w voltach i pobieranej mocy w torach sygnałów czerwonych w watach.

-Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V ) i mocy (z krokiem 0,1 W). Zmiana progów kontroli napięć i mocy musi odbywać się w pełni programowo bez konieczności wymiany modułów wykonawczych.

- Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – progów awarii i progów ostrzegania. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progów ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progów awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.
- Dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień.
- Przechowywanie w dziennikach zdarzeń (logach) min. 1.000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach, zmianie programów i trybów pracy sterownika, ingerencjach dokonywanych przez obsługę.
- Realizacja pomiarów ruchu w kwantach 1 , 5, 15, 30 minutowych oraz 1 , 2, 6 i 24 h w okresie min.90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.
- Sterownik powinien umożliwić obserwację na wyświetlaczu poziomu odstrojenia obwodu pętli przez pojazd i określenie poziomu kwalifikowanego przez detektor jako obecność pojazdu.
- Sterownik powinien zapewnić pomiar i odczyt na wyświetlaczu (interfejsie obsługi) częstotliwości zestrojenia każdej pętli indukcyjnej.
- Sterownik winien zapewniać możliwość zadeklarowania przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku wraz z możliwością deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).
- Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka.
- Sterownik winien umożliwiać dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu
- wartości luk czasowych akomodacji
- wartości czasów międzyzielonych sterowania,
- wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
- wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
- dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
- zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,
- Deklarowanie w/w wartości winno także być możliwe z notebooka.
- Wymagany krok generowania sterowania wynosi 0,1s. Nie dopuszcza się stosowania sterowników pracujących z krokiem sterowania większym (w tym w szczególności z krokiem 1s), gdyż nie gwarantuje to zakładanej efektywności sterowania.
- Wszystkie parametry czasowe dotyczące sterowania powinny być deklarowane i przetwarzane z krokiem (rozdzielczością) 0,1s.
- W szczególności dotyczy to długości sygnałów świetlnych, wartości minimalnych i maksymalnych długości sygnałów, długości czasów międzyzielonych, parametrów związanych z detekcją pojazdów np. długości luk czasowych, czasów obecności itp. .
- Razem ze sterownikiem winno zostać dostarczone oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym typu notebook) umożliwiające :
  - ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,
  - odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
  - programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika,
  - zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długości sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji



realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji).

-Obudowa aluminiowa lub stalowa z 5 letnią gwarancją.

-sterownik musi mieć możliwość włączenia do systemu monitoringu eksploatowanego przez Zamawiającego i w siedzibie przedsiębiorstwa konserwującego sygnalizację świetlną.

- przejścia dla pieszych w przyciski wyposażone w linijkę świetlną (LED) wyświetlającą informację o pozostałym czasie do zapalenia sygnału zielonego na przejściu dla pieszych

- Wymagania odnośnie metody transmisji pomiędzy sterownikiem a centralnym systemem monitoringu i sterowania

- Sterownik musi realizować funkcje klienta TELNET oraz klienta DHCP

-Sterownik musi posiadać statyczny adres IP (otrzymany od operatora sieci telematycznej) oraz MAC

- Router musi realizować funkcję serwera DHCP, FireWalla, translacji NAT, tworzenia VPN i posiadać statyczny adres IP (otrzymany od operatora sieci telematycznej) i MAC

- Modem kablowy musi adoptować sieć telematyczną telewizji kablowej do standardu ethernet

- Należy zrealizować w pełni zabezpieczone łącze telekomunikacyjne z Systemem monitoringu w Powiatowym Zarządzie Dróg w Ostrowie Wielkopolskim i w Miejskim Zarządzie Dróg w Ostrowie Wielkopolskim

Sygnalizacja i przyłącze to musi spełniać wszelkie normy obowiązujące przy tego typu rozwiązaniach

## **5.16. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji kablowej powinien być wykonany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

### **5.13.1. Zerowanie**

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

Połączenia te należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną.

Dodatkowo przy szafie pomiarowo-bezpiecznikowej, sterowniku i w najdalej od sterownika ustawionym maszcie, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie powinna przekraczać 5 omów.

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D- 07.03.01 „Urządzenia do regulacji ruchu”

### **6.1. Zakres kontroli**

Kontroli należy poddać wszystkie elementy robót sygnalizacyjnych, tj. roboty ziemne, kablowe, ustawianie masztów, montaż kabli, montaż szafki zasilająco-pomiarowej, sterownika oraz dodatkowego systemu ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.2. Sprawdzenie działania sygnalizacji**

Po sprawdzeniu elektrycznym połączeń między sterownikiem a poszczególnymi żarówkami w sygnalizatorach należy uruchomić na co najmniej jedną dobę program ostrzegawczy (sygnał żółty migający). Przed uruchomieniem programu kolorowego należy bezwzględnie sprawdzić działanie układów zabezpieczających w sterowniku, tj.:

-nadzoru żarówek sygnału czerwonego,

-nadzoru kolizji sygnałów zielonych,

-nadzoru czasów międzyzielonych,

-nadzoru zasilania, długości cyklu i pracy zdalnej.

Zadziałanie któregokolwiek z trzech pierwszych nadzorów wymienionych wyżej musi spowodować przejście sterownika w stan pracy ostrzegawczej po czasie nie dłuższym, niż 0,3 sekundy.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien - w przypadku obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dolnej granicy tolerancji lub jego zaniku - spowodować wyłączenie sterownika. Po powrocie napięcia zasilającego sterownik powinien automatycznie uruchomić wyświetlanie programu startowego potem kolorowego roboczego.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7. Jednostką obmiarową są sztuka (**szt**), komplet (**kpl**) oraz metr (**m**) i obejmują elementy związane z sygnalizacją dla jednego skrzyżowania.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-0.0.0 „Wymagania ogólne” p. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne.

Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania,
- protokół odbioru robót podpisany przez Inżyniera.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D – M- 00.00.00 „ Wymagania ogólne”p. 9.

Płatność za sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1. Normy:**

Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-76/E-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i modernizacja.

PN-IEC60354-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące

specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-76/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. 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.

2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V - Instalacje

elektryczne. 1993 r.

3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu, z dnia 26. 11. 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

4. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach – Dz.U. 220 poz. 2181.

5. Warunki stosowania osłon rurowych do kabli typu DVK i PS - Arot ab, Edycja A.