

INWESTOR	<b>GMINA ZAWONIA</b> <i>ul. Trzebnicka 11 55-106 ZAWONIA</i>
NAZWA INWESTYCJI	<b><i>Przebudowa chodnika w miejscowości Zawonia w ciągu drogi wojewódzkiej nr 340</i></b>

NAZWA OPRACOWANIA	<b><i>Budowa sygnalizacji świetlnej</i></b>
STADIUM DOKUMENTACJI	<b><i>SPECYFIKACJA TECHNICZNA</i></b>
OBIEKT	<b><i>SYGNALIZACJA ŚWIETLNA</i></b>
BRANŻA	<b><i>ELEKTRYCZNA</i></b>
NR PROJEKTU	<b><i>347/2014</i></b>
WERSJA	<b><i>1.0</i></b>

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Tomasz Mikuškiewicz	169/DOŚ/09	

Wrocław, maj 2015r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**D-07.03.01**

**Urządzenia do regulacji ruchu  
- sygnalizacja świetlna**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWOIRB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWOIRB) są wymagania stawiane przez inwestora wykonawcom robót w zakresie wykonania i odbioru robót dla potrzeb, montażu instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 340 w miejscowości Zawonia.

### **1.2. Zakres stosowania STWOIRB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWOIRB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt 1.1 związanych z przebudową instalacji sygnalizacji ulicznych na skrzyżowaniu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 340 w miejscowości Zawonia.

### **1.3. Zakres robót objętych STWOIRB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 340 w miejscowości Zawonia.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Zgodnie z załącznikiem Nr 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące elementów sygnalizacji podano w Załączniku nr 3 - "Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drodze - do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. oraz w OST .

### **2.1. Kanalizacja kablowa sygnalizacji ulicznej (KKSU)**

Kable sygnalizacyjne należy ułożyć w kanalizacji kablowej wytyczonej przez geodetę i wykonanej ręcznie odkrywkowo bez użycia sprzętu mechanicznego w technologii wykopu płytkiego.

**Inwestor nie przewiduje prowadzenie w jednej rurze ochronnej z istniejącymi kablami sygnalizacji świetlnej innych (niezwiązanych z sygnalizacją świetlną) instalacji elektrycznych lub technicznych bez pisemnej zgody Inwestora.**

#### **2.1.1 W obrębie skrzyżowania:**

- Przy sterowniku (do 2 m) należy przewidzieć główną studnię kanalizacji połączoną ze sterownikiem no najmniej sześcioma rurami kanalizacji kablowej DVR 110 zabezpieczonymi pianką montażową lub specjalną ochroną przed przedostawaniem się wilgoci od kanalizacji do sterownika. Zabrania się wykonywania studni pod sterownikiem.
- Kanalizacja kablowa rozprowadzająca kable od sterownika ułożona powinna być na głębokości 0,5 m i wykonana za pomocą rur DVR 110. Podejście ze studzienek do masztów lub słupów może być wykonane z rur DVR 75.
- Kanalizacja kablowa pod torowiskami tramwajowymi i jezdniami powinna być ułożona na głębokości minimum 0,8 (zalecane 1,0 m) z rur SRS 110. O ile warunki lokalne pozwalają w tym przypadku można zastosować technologię przecisków sterowanych.
- Na załomach i rozgałęzieniach kanalizacji należy przewidzieć studzienki kablowe typu SKR-1 o wymiarach ok. 1000x500mm i głębokości 750mm oraz studnie kablowe SKO-2g o wymiarach komory studni 1130x800mm i głębokości 900mm w zależności od potrzeb. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się stosowanie innych studni zatwierdzonych przez zarządzającego drogą. Studzienki wykonać należy z typowych bloczków betonowych o wymiarach 10x15x60 cm na zaprawie cementowej i otynkować. Na studzienkach nabudować ramy stalowe z pokrywami żelbetowymi o wymiarach 100x50cm (50x50). Pokrywy studzienek zlicować należy z nawierzchnią chodników oraz oznakować trwale żółtym symbolem „X”. Można stosować studnie

prefabrykowane zgodne z nowymi trendami np. wykonane z monolitu betonowego lub z poliwęglanu. Studnie z bloczków lub betonu zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

#### 2.1.2 Pomiędzy skrzyżowaniami:

- Na potrzeby monitoringu sterowników i monitoringu kamerowego oraz koordynacji skrzyżowań bezwzględnie należy przewidywać i układać, dwuotworową kanalizację kablową wykonaną z rur DVR 110, ułożoną na głębokości 0,5 - 0,6 m. Dopuszczalna długość odcinków trasowych kanalizacji to 50 mb. Każdy odcinek zakończony musi być studnią kablową.
- Na potrzeby detekcji (obsługa detektorów ruchu) można układać jedną rurę DVR 75

#### 2.1.3 Stosowane materiały i technologie:

- Wykonawca zobowiązuje się do stosowania materiałów dopuszczonych do stosowania w przepisach wymienionych w pkt. 10
- Wykonawca zobowiązuje się do stosowania materiałów o parametrach technicznych takich samych lub nie gorszych niż wymienione poniżej.
- Wszystkie prace ziemne należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności przy istniejącym uzbrojeniu podziemnym.

### 2.2. Materiały konstrukcyjne – podstawowe wymagania jakościowe

#### 2.2.1 Materiały wielkogabarytowe - konstrukcje typowe

- Słup typu STOR (STOR 0, 1, 2 ...) lub inny słup, zgodny z PN, stalowy ocynkowany;
- Wysięgnik – rura stalowa, ocynkowana, mocowana do słupa za pomocą specjalnego uchwytu. Długość do ok. 11 m. Dopuszcza się tylko wysięgnik w kształcie łuku wychodzący z osi słupa.
- MW - Słup stożkowy gięty np. typu MABO z rur stalowych ocynkowanych lub inny o parametrach nie gorszych. Długość części przeznaczony do mocowania lamp sygnalizacyjnych – do ok. 11 m w zależności od potrzeb lokalizacyjnych, ilości umieszczonych sygnalizatorów, tablic i ekranów;
- Bramowa konstrukcja wsporcza z rur stalowych ocynkowanych. Rozpiętość bramki do ok. 25 m. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się po indywidualnym uzgodnieniu zastosowanie przewieszki zamiast bramki.

#### 2.2.2 Materiały małogabarytowe - konstrukcje typowe

- Maszt M typu HY - wysoki - o wysokości do 4,0 m ponad powierzchnię chodnika. Standard to rura stalowa Ø 108 mm ocynkowana;
- Maszt M0 typu słupek - niski - o wysokości do 1,4 m ponad powierzchnię chodnika. Standard to rura stalowa Ø 108 mm ocynkowana. Przeznaczenie – montaż detektorów przyciskowych dla pieszych (rowerzystów);
- Odciąg – linka stalowa lub pręt stalowy służący do przenoszenia sił w konstrukcjach wsporczych;
- Obejmy, klamry, uchwyty wykorzystywane w konstrukcjach wsporczych;
- Podpory - dodatkowe elementy wzmacniające np. wysięgniki;
- Wysięgniki ściennie (słupowe niskie) – krótkie (do 3 metrów) konstrukcje wsporcze przytwierdzane śrubami bezpośrednio do ściany budynku (lub słupa);

#### 2.2.3 Konstrukcje nietypowe

- W przypadkach gdy nie można zastosować elementów typowych należy zaprojektować rozwiązanie indywidualne.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo wprowadzania nowych konstrukcji wsporczych wraz z pojawianiem się nowych zapotrzebowań i możliwości technicznych dla stosowania konstrukcji metalowych, malowanych bądź ocynkowanych, rurowych, kratownicowych, z profili walcowanych lub zimno giętych.
- W przypadkach wykorzystywania istniejących konstrukcji należy dokonać oględzin co do stanu technicznego. W przypadkach gdy wymagane jest przeprowadzenie renowacji przed malowaniem niezbędne jest oczyszczenie mechaniczne konstrukcji i jej odtłuszczenie. w takim przypadku nie wymaga się pokrycia konstrukcji warstwą cynkową.

#### 2.2.4 Uwagi

- Należy przewidzieć możliwość malowania konstrukcji stalowych ocynkowanych specjalną

- farbą do konstrukcji ocynkowanych (na ocynk).
- Wysięgnik ( po obciążeniu sygnalizatorami i znakami ) powinien wznosić się ku środkowi jezdni pod kątem ok. 1°.
  - Odcinki środkowe bramek ( po obciążeniu sygnalizatorami i znakami ) powinny być równoległe do jezdni ( niedopuszczalne jest ugięcie do dołu - siodło ) natomiast odcinki boczne bramki winne wznosić się ku środkowi jezdni pod kątem ok. 1°.
  - Wszystkie maszty, maszty wysięgnikowe i słupy będą mocowane w fundamentach zgodnie z danymi technicznymi wykonawcy tych konstrukcji.
  - Zastosować należy tylko takie konstrukcje (maszty, maszty wysięgnikowe i bramki), które mają regularne, proste kształty i nie mają na zewnątrz połączeń kołnierзовych, śrubowych, teleskopowych czy innych elementów ( np. przypominających połączenia rur grzewczych ) szpecących proste, smukłe, regularne kształty rur.

## 2.3. Szafy sterownicze i zasilające

### 2.3.1. Sterowniki sygnalizacji

Parametry sterowników muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Nowe sterowniki które muszą mieć rozdzielczość sterowania krokiem programu szybszą bądź równa 0,1 sekundy muszą zawierać:

- a) oprogramowanie i odpowiednie wyposażenie (moduły) pozwalające na włączenie sterownika do systemu koordynacji skrzyżowań (kablów i GPS) i monitoringu w standardzie GPRS umożliwiające przesyłanie danych do istniejącego zbiorczego systemu monitoringu który odpowiada za ich właściwą analizę i wizualizację,
- b) niezbędne pakiety (moduły) wykonawcze w zakresie koniecznym do realizacji zaprojektowanego programu sygnalizacji i współpracy z zastosowanym standardem pozostałych urządzeń współpracujących (takie jak: moduły wykonawcze, pętli indukcyjnych itd.)
- c) moduł ogrzewania i klimatyzacji – łącznie z elementem grzejnym
- d) gniazdko serwisowe 230V/50 Hz z kołkiem PE, zabezpieczone dodatkowym wyłącznikiem p/zwarciovym (10A) i różnicowo-prądowym (30mA)
- e) ogranicznik przepięcia klasy C na listwie przyłączeniowej zasilania ( np ochronnik przeciw przepięciowy typu DEHN dla obwodu 3-fazowego, 5-cio żyłowego) .
- f) wyłącznik przeciwporażeniowy i różnicowo - prądowy dla całości zasilania sterownika którego wartość nastawy prądu różnicowego nie może być mniejsza niż  $\Delta I_n=100\text{mA}$ . (np. wyłącznik przeciwporażeniowy LEGRAND - FAEL typu P 304 25A 100mA)
- g) oświetlenie wnętrza sterownika uruchamiane w razie konieczności przez konserwatora
- h) Wraz ze sterownikiem musi być dostarczone oprogramowanie użytkowe umożliwiające wprowadzanie modyfikacji w programach lub tworzenie nowych programów sygnalizacji.

## 2.4. Kable sterownicze

- a) Zasilanie kolumn sygnalizacyjnych należy wykonać promieniowo kablami nierozprzestrzeniającymi płonienia o przekroju żył nie mniej niż 1,5 mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV, bez przecinania żył kabla między sterownikiem i lampą sygnalizacyjną wg specyfikacji konkretnego projektu. Zaleca się stosowanie kabli typu YKSYżo 0,6/1 kV n x 1,5 mm<sup>2</sup> (n- żyłowych, np. 5, 7,10, 14).
- b) Do przesyłania danych pomiędzy sterownikami jak również dla potrzeb koordynacji i dla podłączenia detektorów ruchu stosować kable w ekranie o przekroju żył 1,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV.
- c) Kable ułożone na powietrzu muszą być odporne na działanie promieni UV lub zabezpieczone przed działaniem promieni UV.
- d) Kable i przewody dobierać ze względu na wytrzymałość mechaniczną, obciążalność długotrwałą, przeciążalność, spadek napięcia, warunki zwarciovowe, samoczynne wyłączanie dla celów ochrony przeciwporażeniowej.

## 2.5. Sygnalizatory

2.5.1 Parametry sygnalizatorów muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach oraz z normą PN-EN-12368.

2.5.2 Należy określić parametry latarni sygnalizacyjnych:

- a) klasa ze względu na wartość szczelności IP
- b) klasa temperatury pracy sygnalizatora
- c) poziom sygnału świecenia w zależności od rodzaju rozsyłu światłości.

2.5.3 Należy zwrócić szczególną uwagę na typowanie sygnalizatorów pod względem szerokości rozsyłu wiązki w zależności od lokalizacji i spełnianej funkcji – zgodnie z zapisami w punkcie 3.3.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W szczególnych przypadkach, kiedy zachodzi podejrzenie zmniejszonej czytelności sygnału wysyłanego przez sygnalizator o wąskiej wiązce rozsyłu (np. na łukach bądź wlotach o osi symetrii przesuniętej w stosunku do konstrukcji mocującej sygnalizatory nad jezdnią), należy bez względu na lokalizację i spełnianą funkcję stosować sygnalizatory typu W o szerokiej wiązce rozsyłu

2.5.4 Najczęściej stosowane są:

- a) Latarnie typu Futurit „APM”, Zelisko „ZABERD”.
- b) Sygnalizatory wspomagające detekcję tramwaju, tzw. „cyfra” – jednokomorowe o średnicy  $\varnothing$  200

2.5.5 Sposób mocowania latarni do konstrukcji - przez konsole mocujące przykręcane lub montowane taśmami stalowymi

2.5.6 Zachować należy jednakową wysokość montażu sąsiadujących sygnalizatorów licując je od dołu na wysokości:

- a) 2 m 20 cm dla sygnalizatorów montowanych na masztach HY
- b) 2 m 70 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach ściennych
- c) 2 m 70 cm dla sygnalizatorów komunikacji zbiorowej montowanych na masztach HY
- d) 5 m 50 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach).

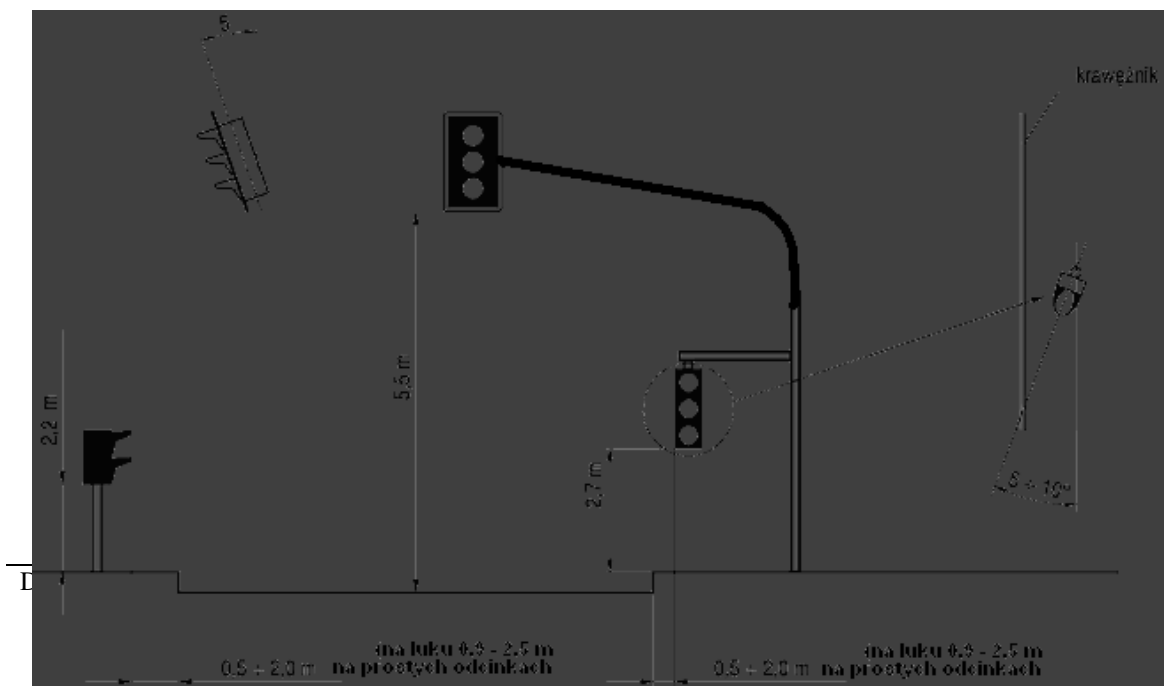
2.5.7 Dopuszczalna tolerancja wysokości montażu sygnalizatorów wynosi +2.5% i - 1%

2.5.8 Kąt nachylenia sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach) wynosi  $5^\circ$

2.5.9 Nad pasami ruchu należy pozostawić wolną przestrzeń do wysokości 5 m 50 cm (skrajnia pionowa podwyższona)

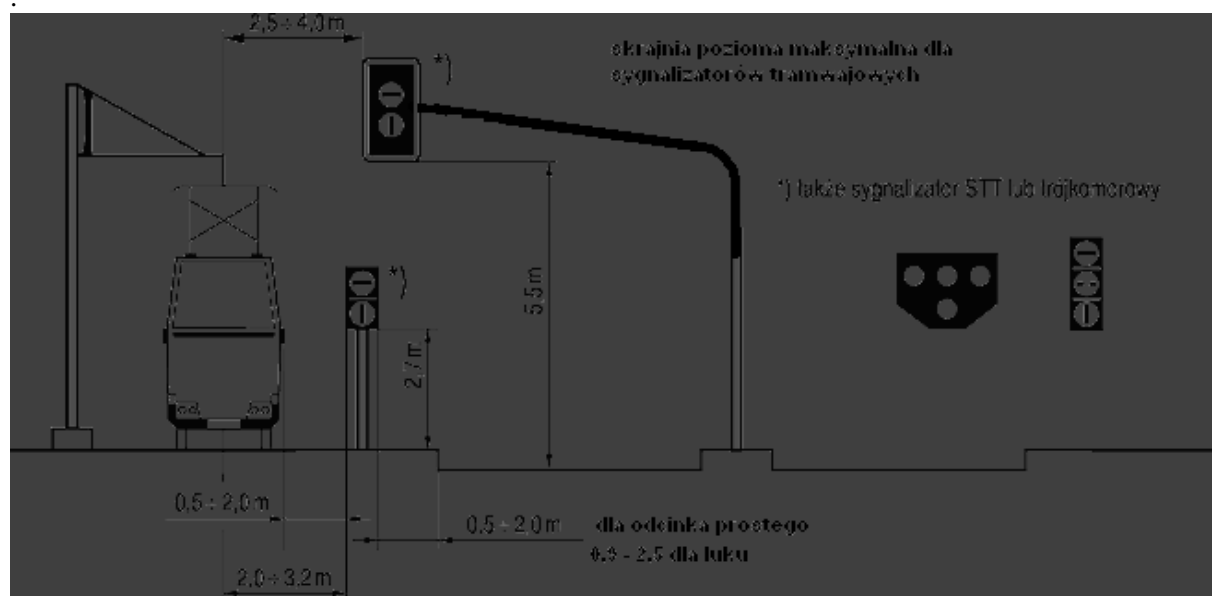
2.5.10 Żaden element sygnalizacji nie może być zamontowany w odległości mniejszej niż 50 cm od linii pomiędzy jezdnią, a krawężnikiem (skrajnia pozioma). Na łukach drogi (promień mniejszy niż 100m) odległość ta nie może być mniejsza niż 90 cm.

2.5.11 W stosunku do torowiska skrajnia pozioma dla wszystkich sygnalizatorów nie może być mniejsza niż 2 m od osi torów oraz 2 m 50 cm od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią.



2.5.12 W stosunku do torowiska skrajnia pozioma sygnalizatorów tramwajowych nie może być większa niż 3 m 20 cm od osi torów oraz 4 m od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią

2.5.13 W odległości mniejszej niż 1 m od drutu trakcji tramwajowej nie wolno umieszczać żadnych elementów sygnalizacji ( oprócz detektora trakcyjnego typ TLC montowanego bezpośrednio na trakcji



2.5.14 Odległość linii zatrzymania (znak P-14) od sygnalizatorów montowanych nad jezdnią powinna wynosić nie mniej niż 10 m i nie więcej niż 20 m, a od sygnalizatorów montowanych obok jezdni powinna wynosić nie mniej niż 2 m i nie więcej niż 4 m. Inne lokalizacje wymagają każdorazowo indywidualnego uzgodnienia.

## 2.6. Źródła światła

- W sygnalizatorach z półprzewodnikowym źródłem światła (LED) mogą być stosować wkłady wykonane w technologii „LUMILED”. Długość emitowanej fali (wektorów koloru) musi być zgodna z obowiązującymi przepisami i spełniać parametry określone w normie PN-EN 12368 (Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory).
- Zaleca się stosowanie źródeł światła typu LED klasy W lub N 3/2 lub 3/1
- Zaleca się aby średnica soczewek dla sygnalizatorów typu S-1, S-2, S-3 wynosiła 300 mm niezależnie od miejsca montażu sygnalizatora.

## 2.7. Ekrany kontrastowe

Wszystkie sygnalizatory typu S usytuowane na wysięgnikach powinny wyposażone być w ekrany kontrastowe (p/słoneczne). Parametry ekranów kontrastowych muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Stosowane są ekrany perforowane typu EB-02, o obniżonym współczynniku oporu dla przepływu powietrza.

## 2.8. Znaki drogowe typu F-11

Parametry znaków F-11 muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Zastrzega się, że:

- a) Powierzchnia znaku (lico) winna być wykonana z folii odblaskowej II typu;
- b) Treść znaku naklejana bądź наносzona farbą w technice sitodruku;
- c) Mocowanie znaku – uniwersalny uchwyt o profilu ceowym lub płaskownik przymocowany bezpośrednio do tarczy znaku lub do obejm do mocowania znaku z możliwością regulacji.

## 2.9. Wyposażenie dodatkowe

Parametry elementów dodatkowych muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## 2.10. Elementy akomodacji

Parametry elementów akomodacji muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dodatkowo stosowane są:

### 2.10.1 Przyciski zgłoszeniowe

1. Przyciski zgłoszeniowe (dla komunikacji zbiorowej) – montowane na maszcie HY (spełniające postanowienia instrukcje o drogowej sygnalizacji świetlnej).
2. Przyciski zgłoszeniowe (dla pieszych i rowerzystów) – przycisk do realizacji zgłoszenia lub do biernej informacji pieszego przy przejściu dla pieszych przez jezdnię wyposażony dodatkowo w sygnalizator dźwiękowy i/lub wibracyjny oraz sygnał naprowadzający (zgodnie z p.3.3.5.3 „Szczegółowych warunków technicznych...”) należy montować na wysokości 1 m 20 cm.
3. Wskazane jest, aby sygnalizatory wibracyjne wyposażone były dodatkowo w bierną informację dotykową (p.3.3.5.4 „Szczegółowych warunków technicznych...”).

### 2.10.2 Inne detektory

- Video-detekcja wyposażona w funkcję eliminacji cieni. np. video-detekcja typu Autoscope model RackVision.

Inne detektory odbiorniki GPS lub kamery, jakie mogą pojawić się w miarę potrzeb i możliwości technicznych.

## 2.11. Zasilanie skrzyżowań - uwagi

- Z uwagi na możliwość dalszej rozbudowy obiektu oraz standardy i wartości zabezpieczeń stosowanych w urządzeniach sterujących należy wystąpić o moc przyłączeniową min. 5 kW w układzie jednofazowym dla jednego obiektu (skrzyżowania) z zabezpieczeniem przedlicznikowym = 25 A.
- Nie projektować zabezpieczeń przedlicznikowych typu S.
- Bezwzględnie zachować stopniowanie wartości zabezpieczeń dla całego obwodu zasilającego (od przyłącza do zabezpieczeń w sterowniku sygnalizacji)
- Warunki przyłączenia, wykonać zgodnie z standardami i wytycznymi otrzymanymi w Technicznych Warunkach Przyłączenia wydanymi przez dostawcę energii.
- Uwzględnić standardy w zakresie zasilania sygnalizacji świetlnej. Zgodnie z przyjętymi standardami w/z (od granicy podziału własności urządzeń z Tauron Dystrybucja) musi stanowić wyłączną własność zarządcy drogi i nie może być współdzielona z innymi podmiotami.
- Układ sieciowy TN-S
- Wykonanie linii zasilającej 3-przewodowej (lub 5-przewodowej)
- Przekrój kabla zasilającego należy dobierać ze względu na wytrzymałość mechaniczną, obciążalność długotrwałą, przeciążalność, spadek napięcia, warunki zwarcia, samoczynne wyłączanie dla celów ochrony przeciwporażeniowej.
- Zasilanie sygnalizacji świetlnej nie może być współdzielone z innymi odbiorami min. wiat przystankowych, systemu dynamiczną informacją pasażerską,

## 2.12. Zasilanie sterowników:

D-07.03.01 Urządzenia do regulacji ruchu – sygnalizacja świetlna



- w przypadku gdy istnieje zasilanie i szafka licznikowa - obok sterownika należy ustawić szafkę zawierającą odpowiednie zaciski, gniazdko oraz przełącznik rodzaju zasilania (sieć/agregat prądowórczy) z blokadą uniemożliwiającą przełączenie zasilania, szczególnie podczas pracy agregatu.
  - w przypadku ustawiania nowej szafki zasilającej, wyposażonej w złącze oraz licznik energii elektrycznej - szafka winna być podzielona na dwie części; w jednej części znajdowałby się licznik energii elektrycznej, natomiast w drugiej części należy zamontować odpowiednie zaciski, gniazdko oraz przełącznik rodzaju zasilania (sieć/agregat prądowórczy) z blokadą uniemożliwiającą przełączenie zasilania, szczególnie podczas pracy agregatu.
  - Warunki techniczne zasilania sieć agregat uzgodnić z dostawcą energii elektrycznej i wykonać zgodnie z Technicznymi Warunkami Przyłączenia wydanymi przez ZE.
  - Całość łączona jest wg uzgodnionego schematu elektrycznego.
- Zabronione jest jednoczesne zasilanie równoległe z sieci i z agregatu.

### 2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Całą sieć sygnalizacyjną wraz z linią zasilającą od złącza kablowego należy wykonać w układzie TN-S tj. z przewodem ochronnym PE i z przewodem neutralnym N wykorzystując oddzielne żyły kabla zasilającego i kabli sterowniczych.

- a) Z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne sterownika przewiduje się połączenie konstrukcji sygnalizatorów ze sterownikiem jedną żyłą PE jednego kabla sterowniczego.
- b) Przewody ochronny PE i neutralny N instalacji sygnalizacji należy rozdzielić już w skrzynce bezpiecznikowej złącza kablowego na początku kabla zasilającego sterownik (WLZ). Za tym punktem nie wolno łączyć przewodów N i PE
- c) Punkt PE w ww. skrzynce uziemić. Dodatkowo przy sterowniku punkt PE należy uziemić stosując uziemienie typu PA-8,5.
- d) Każdy maszt sygnalizacyjny należy uziemić ze względu na potrzeby ochrony odgromowej indywidualnym uziomem prętowym typu PA-8,5 .
- e) Wartość rezystancji uziomu PA-8,5 nie może przekraczać  $30\Omega$ .
- f) Wszelkie konstrukcje metalowe (szafki, słupy, maszty itd. ) połączyć z uziomami PA-8,5 za pomocą bednarki ocynkowanej przy zastosowaniu złącza pomiarowego ( może to być połączenie śrubowe umożliwiające odłączenie uziomu od szyny PE dla wykonania pomiaru rezystancji uziomu).

### 3. SPRZĘT

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

- a) samochód specjalny z podnośnikiem koszowym o zasięgu 17 m,
- b) samochodu dostawczego
- c) agregatu prądowórczego przewoźny 5 kVA
- d) spawarki transformatorowej
- e) zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- f) kilofy, łopaty, szpadle
- g) maszynka do montowania konsol na taśmę stalową 12 mm
- h) sprężarki,
- i) młot udarowy spalinowy lub elektryczny
- j) żurawia samochodowego,

### 4. WYKONANIE ROBÓT

#### 4.1. Wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową (KKSU)

- a) KKSU należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.
- b) 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.

- c) Wykopy pod maszty typu M należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.
- d) Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.
- e) Wykop rowka pod KKSU powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.
- f) 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.
- g) 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  $I_s$  powinien wynosić 1,00 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.
- h) Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### 4.2. Montaż fundamentów / prefabrykowanych

- a) Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej producenta.
- b) Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm.
- c) Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### 4.3. Montaż konstrukcji typu MW / W / B

- a) Maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy należy montować wg dokumentacji producenta w której muszą znajdować się również dane dot. fundamentu.
- b) Przed przystąpieniem do montażu masztu wysięgnikowego 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.
- c) Słup masztu wysięgnikowego ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.
- d) Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących (o ile występują) powinny być dokręcane w dwóch etapach i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.
- e) Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.
- f) Po ustawieniu słupa należy przystąpić do montażu wysięgnika (bramki) używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem.
- g) 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.
- h) Wysięgnik po obciążeniu powinien odchyłać się do góry o kąt  $1^\circ$
- i) Odcinki środkowe bramek (po obciążeniu sygnalizatorami i znakami) powinny być równoległe do jezdni (nie dopuszczalne jest ugięcie do dołu - siodło) natomiast odcinki boczne bramki winne wznosić się ku środkowi jezdni pod kątem ok.  $1^\circ$ .
- j) 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  $5^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

#### 4.4. Montaż masztów typu HY / M / M0

- a) Maszt sygnalizacyjny HY należy montować wg dokumentacji producenta w której muszą znajdować się również dane dot. fundamentu.

- b) Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to maszty typu HY należy ustawiać w wykopie głębokości 60 cm na 10 cm warstwie betonu C 8/10 lub płycie chodnikowej grubości 7 cm. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwierdzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu.
- c) Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną.
- d) Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

#### 4.5. Montaż konsol

Konsole należy montować na konstrukcjach typu M, MW, W, B, słupach oświetlenia ulicznego i innych specjalnych konstrukcjach przy pomocy taśm stalowych lub przynajmniej 4 śrubami M 8 zabezpieczonymi przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

#### 4.6. Montaż osłon masztów

- a) Osłony należy nakładać na górne części masztów typu M i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.
- b) Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać maszt przed dostawaniem się kurzu i wilgoci.

#### 4.7. Montaż sygnalizatorów

- a) Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę.
- b) Przewody zasilające sygnalizatory powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury (stosować wazelinę) gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji i podczas późniejszej eksploatacji (stosować piankę poliuretanową dla uszczelnienia otworów)
- c) Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt 5o w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5o w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi.

#### 4.8. Układanie kabli w kanalizacji kablowej (KKSU)

- a) Układanie kabli powinno być zgodne z normą SEP-E-004.
- b) Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.
- c) Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC.
- d) Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.
- e) Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości 60 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.
- f) Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (w przypadku kanalizacji kablowej folii nie umieszcza się) szerokości 20 cm.
- g) Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż 20 kabli sterowniczych.
- h) W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej dopuszcza się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.
- i) Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.
- l) Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu.

m) 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.

#### **4.9. Montaż sterownika**

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji montażu sterownika na obiekcie dostarczonej przez producenta.

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

- a) sposobu wykonania wykopów pod fundament,
- b) sposobu montażu fundamentu,
- c) sposobu ustawienia i zamontowania szafy w fundamencie,
- d) sposobu wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- e) sposobu podłączenia do szafy kabli zasilających,
- f) sposobu wykonania robót wykończeniowych.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **5.1. Wykopy pod fundamenty kanalizację kablową i kable**

- a) Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.
- b) Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **5.2. Fundamenty i ustoje**

- a) Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.
- b) Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### **5.3. Maszty z sygnalizatorami**

5.3.1 Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

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

- a) dokładności ustawienia pionowego konstrukcji
- b) prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- c) prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- d) jakości połączeń kabli i przewodów w komorach sygnalizatorów,
- e) jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- f) jakości montażu osłony głowicy,
- g) stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

#### **5.4. Linia kablowa zasilająca**

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

- a) głębokości zakopania kabla,
- b) grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- c) odległości folii ochronnej od kabla,
- d) rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.
- e) wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **5.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

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

- b) Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.
- c) Przebudowa instalacji sygnalizacji wymaga zamontowania uziomów prętowych przy nowoprojektowanych masztach i podłączenie ich do istniejącej instalacji przeciwporażeniowej.

## **5.6. Sprawdzenie działania sygnalizacji**

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

- 5.6.1.1 wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej dwie doby,
- 5.6.1.2 kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:

- a) sygnałów czerwonych,
- b) kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- c) długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- d) napięcia zasilania,
- e) pracy zdalnej.

5.6.2 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.

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

5.6.4 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.

## **5.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

- a) Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST, SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.
- b) Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST, SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Jednostka obmiarowa**

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

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

- a) Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Przetargowej
- b) Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

**7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- a) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- b) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- c) zaświadczenie od Projektanta programów sygnalizacji o zgodnym z projektem zaprogramowaniu sterownika ( próby laboratoryjne )
- d) protokół prób funkcjonalnych w terenie ( sterownik, programy, detektory, system automatycznego powiadamiania o awariach itp. ) wykonanych przy obecności Projektanta i Inspektora
- e) metrykę (projekt powykonawczy) sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.
- f) protokoły odbioru robót podpisane przez Inspektora.
- g) dziennik budowy
- h) atesty materiałów (kable) , urządzeń i konstrukcji

**7.4. Protokoły powykonawcze przekazywane do wydziału eksploatacyjnego**

- a) Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- b) Protokół pomiarów izolacji;
- c) Protokoły z pomiarów rezystancji uziemienia
- d) Protokół z badania wyłącznika różnicowo-prądowego
- e) Protokół stwierdzający zgodność połączeń grup sygnalizacyjnych i sygnalizatorów z dokumentacją powykonawczą programowania sterownika.
- f) Protokół sporządzony przy udziale Projektanta stwierdzający zgodność wykonania robót z projektem, a w szczególności zgodność funkcjonowania algorytmów sterowania z projektem.

**7.5. Dokumenty powykonawcze przekazywane do wydziału eksploatacyjnego**

- a) Powykonawczy plan geodezyjny posadowienia elementów instalacji i tras kanalizacji kablowych wersja papierowa w skali 1:500 i obligatoryjnie wersja elektroniczna plik dwg lub dgn wraz z mapami do celów projektowych plik dwg lub dgn lub cit lub tiff.
- b) Zatwierdzony projekt budowlano-wykonawczy w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik pdf.
- c) Zatwierdzony projekt programów pracy w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik typu sku lub skr oraz kompletna dokumentacja w wersji pliku pdf.
- d) Certyfikaty zastosowanych materiałów, elementów prefabrykowanych, konstrukcji i urządzeń w tym Świadcwa zgodności z normą i Aprobaty techniczne.

**7.6 Operat kolaudacyjny – dokumentacja powykonawcza - dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentacji powykonawczej, która powinna zawierać:

- Zatwierdzony projekt budowlano-wykonawczy z kompletem uzgodnień;
- Zatwierdzony projekt programów pracy w wersji papierowej (ważność zatwierdzenia w dniu uruchomienia sygnalizacji), a w wersji elektronicznej plik typu sku lub skr oraz kompletna dokumentacja w wersji pliku PDF;
- Wykaz wykonanych prac i zabudowanych materiałów;
- Oświadczenie projektanta o lokalizacji wszystkich zabudowanych elementów w granicy pasa drogowego;
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą lub oświadczenie geodety z terminem dostarczenia,
- Protokół sporządzony przy udziale Projektanta stwierdzający zgodność wykonania robót z projektem, a w szczególności zgodność funkcjonowania algorytmów sterowania z projektem,
- Dokumentację Techniczno Ruchową zainstalowanych urządzeń (zwłaszcza dla rozwiązań nietypowych);
- Oświadczenie kierownika budowy o należyтым wykonaniu prac budowlanych;
- Techniczne Warunki Przyłączenia wydane przez właściwego operatora sieciowego;
- Protokoły z montażu układów pomiarowych (właściwy operator sieciowy);

- Kopie umów z operatorem sieciowym;
- Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, bądź oświadczenie o terminie dostarczenia;
- Protokół pomiarów rezystancji izolacji;
- Protokół z pomiarów rezystancji uziomów
- Protokół z badania wyłącznika różnicowo-prądowego;
- Atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla materiałów (kable, urządzenia i konstrukcji) z sygnaturą określającą miejsce zabudowania,
- W przypadku przebudowy lub remontu – dołączyć komplet protokołów złomowania z rozbiem na materiały metalowe i inne elementy sygnalizacji (w tym latarnie);
- W przypadku zmian i rozbieżności w stosunku do Projektu na etapie realizacji – dołączyć kopie notatek, protokołów konieczności wykonania prac dodatkowych lub zamiennych potwierdzone przez Inspektora Nadzoru,

UWAGA: Dokumentacja powykonawcza powinna stanowić jednolitą całość a kopie dokumentów winny być czytelne.

### **8. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego który wynosi 36 miesiące.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji przetargowej

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

#### **Cena 1 kompletu sygnalizacji świetlnej dla jednego skrzyżowania obejmuje:**

- a) wyznaczenie robót w terenie,
- b) dostarczenie materiałów,
- c) wykopy pod fundamenty i kable,
- d) wykonanie fundamentów lub ustojów,
- e) zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- f) wykonanie masztów z sygnalizatorami i instalacji przeciwporażeniowej,
- g) układanie kabli,
- i) przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- j) wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- k) konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.
- l) wywóz nadmiaru gruntu i utylizacja
- ł) opracowanie ewentualnej dokumentacji technicznej

## **10. PRZEPISY I NORMY OBOWIAZUJĄCE.**

10.1 Prawo o ruchu drogowym. Ustawa z dnia 20.06.97 (Dz. U. z 2003 r. Nr 58, poz. 515)

10.2 Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz SWiA z dnia 31.07.2002 r. w sprawie Znaków i Sygnałów Drogowych Dz. U. nr 179 poz. 1393

10.3 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. wraz z załącznikami:

- a) Załącznik 1 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drodze.
- b) Załącznik 2 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drodze.

- c) Załącznik 3 : Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczenia na drodze.
  - d) Załącznik 4 : Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze.
- 10.4 norma PN-EN- 12368 "Urządzenia do sterowania ruchem drogowym"
- 10.5. Inne przepisy związane
- a) Prawo o ruchu drogowym. Ustawa z dnia 20.06.97 (Dz. U. z 2003 r. Nr 58, poz. 515)
  - b) Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz SWiA z dnia 31.07.2002 r. w sprawie Znaków i Sygnałów Drogowych Dz. U. nr 179 poz. 1393
  - c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. wraz z załącznikami:
    - Załącznik 1 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drodze.
    - Załącznik 2 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drodze.
    - Załącznik 3 : Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drodze.
    - Załącznik 3 : Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze.
  - d) Norma N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .Ochrona przeciwporażeniowa.
  - e) Norma PN-EN- 12368 "Urządzenia do sterowania ruchem drogowym"
  - f) Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
  - g) PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
  - h) Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
  - i) Standardy techniczne obowiązujące w Tauron Dystrybucja S.A. – Szafki złączowo-pomiarowe i złącza kablowe w sieci rozdzielczej niskiego napięcia.
  - j) BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu