

## PROJEKT NR 18 1286-SY

Objekt : **Projekt sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037 S (ulica 1 Maja) w Godowie.**

Adres budowl : ulica 1 Maja (DP 5037S) rejon kościoła  
g. Godów, pow. wodzisławski, woj. śląskie

Kategoria obiektu budowlanego : XXVI,

Numerы działek objętych pozwoleniem budowlanym: 677/105, 512/140, 197/10, 175/5, 1703/146 – obręb: Godów

INWESTOR : **POWIAT WODZISŁAWSKI** 44-300 Wodzisław Śl., ul. Bogumińska 2

STADIUM PROJEKTU : **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

PRZEDMIOT PROJEKTU : **Poz. Sygnalizacja świetlna – część elektryczno-konstrukcyjna (wraz z oświetleniem przejścia)**  
**Poz. Sygnalizacja świetlna – część programowa i docelowa organizacja ruchu**  
**Poz. Czasowa organizacja ruchu**

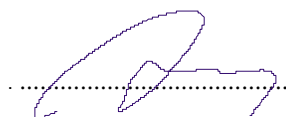
## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWY I KODY CPV :

45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45233000-9	Roboty w zakresie, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad i dróg : - malowanie nawierzchni, - instalowanie znaków drogowych - instalowanie sygnalizacji drogowej
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

PROJEKTANT : część energetyczna

- mgr inż. **Michał Żarnotał**  
nr upr. ŚLK/2013/POOE/07



PROJEKTANT : część sterowanie, detekcja

- mgr inż. **Antoni Kowalski**



NR UMOWY : **WFZ.272.5.12.2018**

---

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D. 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME ( CIENKOWARSTWOWE)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach *budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez drogę powiatową nr 5037S (ul. 1 Maja) w rejonie kościoła* w zadaniu p.n. „Projekt sygnalizacji świetlnej wzbudzonej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037S (ul. 1 Maja) w Godowie”. a związanych z uzupełnieniem istniejącego oznakowania poziomego w związku z budową sygnalizacji

##### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z wykonaniem trwałego oznakowania poziomego na modernizowanej drodze

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 i obejmą :

- zatarcie istniejącego oznakowania poziomego poprzez piaskowanie pod ciśnieniem ( lub śrutowanie ) – **tylko jeśli istniejąca lokalizacja linii P-14 nie będzie zgodna z przyjętą w dokumentacji.**
- wykonanie kompletnego trwałego oznakowania poziomego przewidzianego projektem technicznym według technologii określonej w punkcie 5-tym, materiałem o wymaganiach określonych w punkcie 2.

Zakres ilościowy przewidywanego oznakowania – **wg przedmiaru**

w tym tylko :

- linia P-14 przed sygnalizatorem                      - **wg przedmiaru**

##### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na nawierzchni.
- 1.4.2. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. **Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. **Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- 1.4.5. **Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- 1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane na nawierzchnie drogowe przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp., w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te mogą być retrorefleksyjne.
- 1.4.7. **Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości 0,3 do 0,8 mm ( na mokro ). Należą do nich rozpuszczalnikowe farby jedno i wieloskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzane do temperatury powyżej 50C., spełniające wymagania POD-97.
- 1.4.8. **Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.
- 1.4.9. **Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie

do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe i moduły wchodzące w skład prefabrykowanego progu zwalniającego montowanego bezpośrednio do nawierzchni jezdni

- 1.4.10. **Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.
- 1.4.11. **Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.12. **Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
- 1.4.13. **Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- 1.4.14. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- 1.4.15. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-00.00.00 - "Wymagania Ogólne".
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wytycznymi producenta materiałów, STWiORB i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D- 00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

Oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z :

- Instrukcją o znakach drogowych poziomych ( Rozporządzenia 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. Zał. Instrukcja o znakach drogowych poziomych ),
- oraz warunkami technicznymi. dot. poziomego znakowania cienkowarstwowe dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego trwałego nawierzchni według zasad niniejszej STWiORB są:

- materiały do cienkowarstwowego trwałego znakowania dróg I klasy, posiadające "Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów i zalecane listą preferencyjną Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych. W przedmiarze przyjęto farbę akrylową rozpuszczalnikową do znakowania cienkowarstwowego, białą np. ASP IV High Solid posiadającą zezwolenie IBDM, jednak ostateczna decyzja co do materiału należy do Kierownika Projektu. Farba ta jest zawieszoną pigmentów i wypełniaczy w roztworze plastyfikowanej żywicy akrylowej w rozpuszczalnikach organicznych z dodatkiem środków pomocniczych.
- rozpuszczalnik - wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta ( rozcieńczalnik do farby akrylowej w ilości max. 3% ) i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- materiał odblaskowy - mikrokulki szklane retrorefleksyjne silikonowe 100 – 600 H. Materiał stosowany indywidualnie lub w mieszaninie z krystalobitami zwiększającym szorstkość.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną IBDM .

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [5].

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [5].

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

#### 2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm ( na mokro ), Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Zalecana grubość powłoki mokrej powinna wynosić 500  $\mu\text{m}$  ( w obrębie skrzyżowania zalecana ilość farby 0,75 do 0,90  $\text{kg/m}^2$  jednak z uwagi na szorstkość nawierzchni do przedmiaru przyjęto 1,20  $\text{kg/m}^2$  )

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97 [5].

#### 2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych ( rozpuszczalników organicznych ) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania :

- cienkowarstwowego 30% (m/m)

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny ( jak np. toluen, ksylen ) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### 2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [5].

Wskazana masa dwuskładnikowa zawiera w swoim składzie kuleczki szklane.

#### 2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona przez producenta materiału do znakowania cienkowarstwowego..

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [5].

#### 2.6.5. Punktowe elementy odblaskowe

Nie dotyczy - nie przewiduje się zastosowania p.e.o.

#### 2.6.6. Wymagania po naniesieniu oznakowania

Po naniesieniu oznakowania materiały winny spełniać wymagania określone w pkt. 5.

#### 2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów od 10° do 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- Specjalistyczny zmechanizowany sprzęt czyszczący z urządzeniem odpylającym,
- sprężarki,
- malowarka pneumatyczna lub hydrodynamiczna,
- szablony zastosowanych w projekcie znaków poziomych,
- Szczotki ręczne
- sprzęt do badań, określonych w STWiORB.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Roboty należy wykonać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta farby i zaakceptowanym przez Kierownika Projektu PZJ. Ponadto na czas malowania w przypadku nie zaakceptowania dostarczonego projektu

czasowej organizacji ruchu Wykonawca musi opracować i uzgodnić z właściwymi organami projekt czasowej organizacji ruchu, który wcześniej musi uzyskać akceptację Kierownika Projektu

## 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C ( optymalne warunki : dzień suchy, słoneczny, temp. optymalna  $20 \pm 5^{\circ} \text{C}$ , natomiast minimalna i maksymalna temperatura powietrza nie powinna przekraczać zakresu 5° do 35° C. Temperatura znakowanego podłoża nie powinna przekraczać zakresu 5° do 60° C ), a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85 % ( zgodnie z uwagą producenta farby ~~ASP-IV~~ wilgotność nie powinna przekroczyć 80 % ).

## 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić z Kierownikiem Projektu oraz producentem wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

## 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], STWiORB i wskazaniach Kierownika Projektu.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## 5.6. Wykonanie znakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi.

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Zalecana przez producenta farby powłoki mokrej powinna wynosić 500  $\mu\text{m}$  (z uwagi na szorstkość nawierzchni w specyfikacji przyjęto grubość ok.  $1,2\text{kg}/\text{m}^2$ , jednak ostateczną grubość należy ustalić przed malowaniem z Kierownikiem Projektu bezpośrednio na placu budowy.)

Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Kierownik Projektu na wniosek Wykonawcy.

### 5.6.3. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

W dokumentacji projektowej nie przewiduje się zastosowania punktowych elementów odblaskowych

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania :

- cienkowarstwowego, metodą piaskowania pod ciśnieniem ,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Ewentualne zasłonięcie oznakowania na czas robót drogowych należy wykonane przy pomocy taśmy samoprzylepnej koloru żółtego przeznaczonej do oznakowania czasowego .

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [5]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy :

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [5]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [5] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38

##### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [5].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy :

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego :

a) cienkowarstwowego barwy :

– białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,

b) folii:

– dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla PEO krawężnikowych :

– co najmniej  $80 \text{ mcd m} / \text{lx}$ ,

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT ( Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [5]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [5], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania ( wzgl. czas przejeźdności oznakowania )

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

Według producenta farby akrylowej ASP-IV czas schnięcia do uzyskania przejeźdności wynosi ok. 30 min

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najmniej  $800 \mu\text{m}$  (w normalnych warunkach dla farby przy dobrej nawierzchni grubość ta wynosi ok.  $500 \mu\text{m}$  ).

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania :

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [5],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [5].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (  $300 \times 250 \times 0,8 \text{ mm}$  ) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Kierownik Projektu może zlecić wykonanie badań:



- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [5]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Badanie nie występuje z uwagi na brak zastosowania elementów punktowych odblaskowych.

### 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania
			cienkowarstwowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	> 1,5
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej	współcz. β	≥ 0,60
5	Powierzchniowy współczynnik odblasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 300
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania określona w 10-cio stopniowej skali na podstawie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC wykonanego : - farbami wodorozcieńczalnymi	wskaźnik	≥ 5
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

#### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,

- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 2,5, 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [5].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

#### a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

#### a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utrwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

**b) grubowarstwowych**

- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądanym jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy..

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. DIN 67520 Cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych - norma niemiecka

**10.2. Inne dokumenty**

4. Rozporządzenia 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. Zał. 2. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania na drogach.
5. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

---

## D. 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uzupełnienia nowego (docelowego) oznakowania pionowego - PROJEKT NR **18 1286 SY**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z wykonaniem trwałego oznakowania pionowego w ramach *budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez drogę powiatową nr 5037S (ul. 1 Maja) w rejonie kościoła w zadaniu p.n. „Projekt sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037S (ul. 1 Maja) w Godowie”*.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie oznakowania pionowego w ilości określonej wg. przedmiaru własnego, w tym :

- wymiana i uzupełnienie istniejącego oznakowania :
  - demontaż oznakowania :
    - słupki do znaków - wg przedmiaru
    - tarcze znaków - wg przedmiaru.
  - montaż oznakowania :
    - słupki do znaków typowych > 0,3 m<sup>2</sup>, Φ 50, pod jeden znak - wg przedmiaru.
    - konsole rurowe dla znaku D-6 mocowanego z boku masztu MS - wg przedmiaru
    - tarcze znaków typowych > 0,30 m<sup>2</sup> - (wszystkie z odzysku)

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-00-00-00 .- "Wymagania ogólne".

- 1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezroczystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
- 1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym ).
- 1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- 1.4.7. Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przezroczystym licem znaku.
- 1.4.8. Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.
- 1.4.9. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10.** Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00-00-00 - "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. a szczegóły w niniejszej specyfikacji .

Do ustawienia nowego oznakowania jak również przenoszonego użyto następujące materiały ( które w następnych punktach STWiORB opisano bardziej szczegółowo ) :

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu nowego oznakowania pionowego są :

- **w projekcie przewidziano przeniesienie znaków D-6 z słupka na konstrukcję wsporczą sygnalizacji z wykorzystanie tarczy znaków,**
- **wymianę słupków dla znaków D40, D-41 na ul. Szkolnej i D-40 na ul. Słonecznej przy jednoczesnym zastosowaniu dla w/w znaków 2-ch słupów / znak**
- **zastosowanie nowych słupków ocynkowanych i zabezpieczonych wg poniżej opisanych zasad,**
- dla masztów rurowych pod znaki typowe A, B, C, D, E, F można zastosować fundamenty prefabrykowane ( betonowe lub poliwęglanowe) bądź wykonać ustój na placu budowy z wykorzystaniem tłuczni i betonu wylewane „na mokro” w wykopie – w obecnej dokumentacji wybrano to ostatnie rozwiązanie.
- znaki pionowe typu : D-40, D-41, posadowić na dwóch słupkach w celu uniemożliwienia obracania
- Słupki pod znaki typowe wykonać z rur stalowych średnicy 50 ( w odpowiadające wymaganiom norm PN-80/H-74219 i PN-84/H-74220. Rury winny być ocynkowane ogniowo, gatunkiem cynku Raf według PN-77/H-82200 o minimalnej grubości powłoki metalizacyjnej narażonej na korozję wynoszącej 70  $\mu$  m.
- Dolną część konstrukcji wsporczej do wysokości 40cm od powierzchni terenu należy dodatkowo zabezpieczyć przez pomalowanie farbami lub emulsjami antykorozyjnymi do powierzchni ocynkowanych.

Zaleca się aby słupki były zakończone u podstawy poprzecznym prętem lub płaskownikiem uniemożliwiającym wyrwanie słupka znaku z fundamentu, lub jego obrócenie

**Przed zakupem słupków rodzaj ich zabezpieczenia należy uzgodnić z Inspektorem.**

- Rury na słupki winny być proste. Dopuszczalna odchyłka - 1,5 mm na 1 m długości rury. Do każdej partii rur wytwórca winien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy.
- Materiały do montażu znaków - wszystkie łączniki, śruby, nakrętki, listwy i wkręty winny być ocynkowane bez pęknięć i naderwań oraz wypukłych karbów.

### **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa ( znak „B” ) nadany przez uprawnioną jednostkę tj. IBDM

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków .**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako :

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora.

Klasa betonu w przypadku wybrania fundamentu wylewanego „na mokro” w wykopie dla słupków znaków typu A, B, C, D powinna być nie mniejsza niż C8/10 (B10 tzw. „chudy” beton )

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [1].

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Inspektora szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte

### 2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy M 32,5, odpowiadający wymaganiom -PN-EN 197-1 [4].

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [3] i PN-89/B-06714.01 [28]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu :

- Stopień 15 dla betonu "chudego".

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa powinna być :

- 63 mm dla masywów fundamentowych

Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa-

### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008. [6].

### 2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inspektora. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010 [5].

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające .

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora.

Konstrukcje wsporcze znaków typowych należy wykonać z ocynkowanych ogniowo rur średnicy 50 mm, zaakceptowanych przez Inspektora.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-80/H-74219:1980 [9]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01	± 1,25 %	± 15 %
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219:1980, PN-EN 10210-1:2007P, PN-EN 10210-2:2007P, PN-EN 10224:2006P [9], PN-H-74220:1984P [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach :

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,

- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179:2005P [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inspektor przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

**Dolną część konstrukcji do wysokości 40cm od powierzchni terenu należy dodatkowo zabezpieczyć przez pomalowanie farbami lub emulsjami antykorozyjnymi do powierzchni ocynkowanych.**

Zalecane jest dodatkowe zabezpieczenie konstrukcji wsporczych farbami do powierzchni ocynkowanych np. farbą poliwinilową po uzyskaniu wcześniejszej akceptacji Inspektora.

Tablica 4. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160

#### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

---

## **2.5. Tarcza znaku**

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

### **2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Nie dotyczy - znaki z odzysku.

### **2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej**

Nie dotyczy !

### **2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej**

Nie dotyczy !

### **2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgniecień lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta ( w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy ) była poddana, muszą być usunięte.

## **2.6. Znaki odblaskowe**

Nie dotyczy - znaki z odzysku

## **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.



### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki znaków w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D--00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż należy wyznaczyć w oparciu o plan sytuacyjny z dokumentacji projektowej
- odległość najdalej wystającego elementu znaku od krawędzi jezdni, nie może być mniejsza niż wynika to z wytycznych określonych w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30], czyli min. 0,5 m i nie dalej niż 2,0 m. Przy lokalizacji znaku w planie należy również uwzględnić lokalne uwarunkowania (wjazdy, szerokość chodnika, inne znaki lub przeszkody które mogły by pogorszyć jego rozpoznawalność przez uczestników ruchu).
- minimalna odległość pomiędzy kolejnymi ustawianymi znakami wzdłuż drogi nie powinna być mniejsza od 10,0m,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej nie może być mniejsza niż wynika to z wytycznych określonych w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30]. W przypadku znaków mocowanych w chodniku lub poboczu którym mogą się przemieszczać
  - a) piesi - dolna krawędź pierwszego znaku musi być na wysokości min. 2,2 m,
  - b) rowerzyści - dolna krawędź pierwszego znaku musi być na wysokości min. 2,5 m.

Natomiast w przypadku znaków mocowanych nad jezdnią - dolna krawędź znaku musi być na wysokości min. 4,5 m.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową i „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [30]

### 5.2.1. Demontaż znaków

Istniejące znaki wskazane w dokumentacji projektowej należy zdemontować ręcznie ewentualnie rozebrać fundament i uporządkować miejsce ich dotychczasowej lokalizacji.

Demontaż prowadzić w sposób zapobiegający uszkodzeniom mechanicznym.

Zdemontowane znaki należy z uwagi na bezpieczeństwo ruchu od razu zamocować w nowym miejscu.

Znaki należy składować na stojąco i zabezpieczyć je przed ewentualnym uszkodzeniem zgodnie z wytycznymi Inspektora.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Pod fundamenty prefabrykowane i fundamenty wylewane „na mokro” zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie zgodnie z PN-S-02205[24]. Ich obudowa i zabezpieczenie ( jeśli wymaga tego głębokość wykopu ) przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [29].

W przypadku słupka pod znaki typ. A, B, C, D, wykop powinien mieć gł. 0,8 m i średnicę ok. 0,5 m,.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Fundamenty z betonu „chudego” wykonane „na mokro” dla znaków typ. A, B, C, D.

Po wykonaniu wykopu wg p. 5.3. i wyrównaniu jego dna należy w wykopie ustawić słupek znaku zakończony wąsem poprzecznym uniemożliwiającym późniejsze obrócenie lub wręcz wyjęcie całego znaku.

Po ustawieniu słupka w pionie, należy go zasypać ziemią rodzimą ubijając ją warstwami co 20 cm. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 40 cm.

Następnie na tej warstwie wokół słupka należy wykonać umocnienie :

- warstwą tłuczni lub gruzu betonowego, która po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm
- oraz warstwą „chudego” betonu C8/10 (B10), o grubości ok. 10 cm.

Po związaniu betonu w przypadku usytuowania słupka w poboczu wykop należy zasypać ziemią rodzimą, ubijając ją warstwami do poziomu otaczającego znak terenu. Jeśli słupek został ustawiony w chodniku na tak otrzymanej warstwie wzmocnienia należy odbudować chodnik zgodnie z rodzajem nawierzchni z której jest on wykonany.

Po zakończeniu prac nadwyżkę ziemi z wykopu należy rozplantować lub wywieźć w miejsce wskazane przez Inspektora..

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, powinny być ustawione zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [30].

### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub Kierownik Projektu przewidują wykonanie spawanych połączeń, to złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tabelicy 5. **Kierownik Projektu może dopuścić wady większe niż podane w tabelicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.**

Tablica 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

## 5.6. Konstrukcje wsporcze

### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Nie jest konieczne stosowanie specjalnych zabezpieczeń z uwagi na lokalizację znaków w poboczu, chodniku..

### 5.6.2. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

### 5.6.3. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Nie dotyczy z uwagi na brak tablic drogowaskazowych czy informacyjnych.

### 5.6.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym rozwiązaniu - pożądanym jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m.

W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się w chodniku ( dotyczy to głównie słupków znaków typowych A, ... D, E, U ), górna część fundamentu powinna znajdować się po niżej poziomu terenu na głębokości nie mniejszej niż - 0,15 m lub inne wynikającej z konstrukcji nawierzchni chodnika zapewniającej możliwość jego odbudowy w sąsiedztwie ustawionej konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### 5.6.5. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Do mocowania znaków, w zależności od przekroju konstrukcji nośnej użyć : obejm lub pasków mocujących. Obejmy mocować do tarczy znaku za pomocą szyn aluminiowych lub stalowych kształtowników ocynkowanych ( lub zabezpieczonych w inny sposób przed korozją) mocowanych do tarczy znaku i będących jednocześnie elementami usztywniającymi konstrukcję znaku.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku a w szczególności znaku segmentowego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Nie dotyczy - znaki z odzysku

### 5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Nie dotyczy - znaki z odzysku

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Kierownik Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,

- 
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
  - poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
  - poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych ( przy czym Kierownik Projektu może odstąpić od kontroli połączeń spawanych jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego ) :

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [19],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są :

- a) szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych typ. A ... D, oraz konstrukcji wsporczych ( zamocowanych, ustawionych lub zdemontowanych ),
- b) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych wielkoformatowych typ. E2a.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania jednostki obmiarowej ( sztuka [szt.] ) oznakowania pionowego obejmuje :

- prace pomiarowe ( określenie lokalizacji na podstawie planu sytuacyjnego z dokumentacji projektowej i wytyczenie jej w terenie zgodnie z STWiORB ),
- roboty przygotowawcze,

- 
- demontaż znaków i słupków wraz z oczyszczeniem
  - wykonanie wykopów i fundamentów ( w tym ustawienie fundamentów prefabrykowanych )
  - dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
  - zamocowanie tarcz znaków drogowych ( w tym znaków mocowanych nad jezdnią z udziałem podnośnika z koszem lub wozu z platformą oraz dźwigu według potrzeb ) na wcześniej ustawionych konstrukcjach wsporczych,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
  - uporządkowanie terenu budowy i odwiezienie sprzętu

Płatność odbywa się za sztukę [szt.] zdemontowanego lub ustawionego znaku typowego lub konstrukcji wsporczej oraz sztukę [szt.] przestawionego pachołka zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót i STWiORB

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                      |  |
|-----|----------------------|--|
| 1.  | PN-EN 206-1          | Beton zwykły   |
| 2.  | PN-B-06251           | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 3.  | PN-EN 12620          | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 4.  | PN-90/B-30010        | Cement portlandzki biały   |
|     | PN-EN 197-1          | Cement portlandzki   |
| 5.  | PN-B-23010           | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| 6.  | PN-B-32250           | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 8.  | PN-H-04651           | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska                          |
|     | PN-80/H-74219:1980,  | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania  |
|     | PN-EN 10210-1:2007P, | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych.        |
| 9.  | PN-EN 10210-2:2007P, | Część 1: Warunki techniczne dostawy<br>Część 2 - Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne                   |
|     | PN-EN 10224:2006P    | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy |
| 10. | PN-H-74220:1984P     | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia                                  |
| 11. | PN-EN 1179:2005P     | Cynk i stopy cynku -- Cynk pierwotny   |
| 12. | PN-H-84018           | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki  |
| 13. | PN-H-84019           | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki                              |
| 14. | PN-H-84020           | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  |
| 15. | PN-H-84023-07        | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki   |
| 16. | PN-H-84030-02        | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki  |
| 17. | PN-H-93010           | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  |
| 19. | PN-M-06515           | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych  |
| 20. | PN-M-69011           | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania                                  |
| 21. | PN-M-69420           | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali   |
| 22. | PN-M-69430           | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania                  |
| 23. | PN-M-69775           | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych     |

---

24.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stelliteowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
28.	PN-89/B-06714.01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia
29.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze

## 10.2. Inne dokumenty

30. Rozporządzenia 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. Zał. 1. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków pionowych i warunki ich umieszczania .

## D. 07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej wykonanej w ramach poprawy bezpieczeństwa i płynności ruchu poprzez instalację wzbudzanej sygnalizacji świetlnej z systemem monitoringu skrzyżowania, w ramach projektu NR 18 1286.

#### 1.2. Zakres robót objętych STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, związanych z budową sygnalizacji świetlnej drogowej akomodacyjnej, *budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez drogę powiatową nr 5037S (ul. 1 Maja) w rejonie kościoła p.n. „Projekt sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037S (ul. 1 Maja) w Godowie”*

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z budową sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ulicę 1 maja w rejonie kościoła jak w p. 1.2

Ilość sygnalizacji - 1 kmpl.

W zakres prac wchodzi :

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypianie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterowników sygnalizacji i złącz pomiarowych
- montaż szafy Sterownika na fundamencie wraz z jej wyposażeniem wg dokumentacji projektowej
- wykonanie kablem (zakres Tauron Dystrybucja S.A.) zasilania projektowanych sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy źródłem zasilania a tablicą licznikową TL-1f złącza pomiarowego po słupie na uchwytych ostępowych, rurach ochronnych,,
- wykonanie kablem YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> zasilania projektowanych sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy projektowaną tablicą licznikową ZZP a szafą sterownika w najpierw w rurze ochronnej po słupie, a następnie w wykopie i fundamencie sterownik.
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego dla masztów Mx(6m) oraz wykonanie fundamentu wysięgnika (MSW) wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych po uprzednim uzyskaniu zgody Inspektora ,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów i kamery monitoringu (maszt Mx(6m), wysięgnik MSW) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie na głębokości : pod chodnikiem i w trawnikach min. 0,50 m, pod jezdniami min. 0,9 m do górnej krawędzi rury, kanalizacji kablowej z rur RO 110X(7,5-8,0), (w zależności od odcinka, zgodnie schematem kanalizacji wg. Dokumentacji Projektowej) 2-rurowej a pod jezdniami wykonanie kanalizacji rurą RP 110X(6,3-7,0) przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią (na gł. ok. 1 m., ze studniami kablowymi, prefabrykowanymi, betonowymi typ. SK-1i SKR-1 (wym. wew. studzienki 1000x500x780 i gł. min. 0,90 m). Studnie SK-1 wyposażać w zwieńczenia żelazno-betonowe klasy B (12,5t), w studniach SKR-1 należy zastosować ramy ciężkie RC z włazami typu ciężkiego.
- wciągnięcie projektowanego sterowniczego kabla sygnalizacyjnych YKSY 19 poprowadzonego w układzie promieniowym, zapewniającym jednostronne zasilanie latarń, do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych ( listwy zaciskowe we wnęce słupa MSW, a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> od głowicy przyziemnej do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,



- wciągnięcie projektowanego kabla sygnalizacyjnego YKSY 7x1,0mm<sup>2</sup> zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonego od sterownika do zacisków listwy wewnętrznej w maszcie na którym mocowany jest przycisk a dalej przewodami które zaleci producent przycisków lub kablem w który jest on wyposażony.
  - wykonanie instalacji ochronnej przeciwporażeniowej, wspólnej z instalacją uziemiania, kablem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej
  - wykonanie instalacji uziemienia ochronnego :
    - prętami pograżanymi miedziowanymi  $\Phi$ 17,2 o długości min. 12m zabudowanymi w rejonie każdego wskazanego masztu Mx, MSW
    - taśmą FeZn 30x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym) do połączenia poszczególnych masztów i uziomu pograżanego (zgodnie ze schematem),
    - i podłączoną z masztami po danej stronie skrzyżowania w układzie promieniowym, łączącą zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów Mx i MSW oraz Sterownika. Przedmiotową instalację uziemienia należy rozbudować w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony w postaci dodatkowych uziomów w rejonie: wysięgnika nr określonego w dokumentacji .
  - wykonanie instalacji **ochrony przeciwporażeniowej** – jako wspólną z instalacją uziemiania. w tym celu zacisk PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm z instalacją uziemienia. Przewód prowadzić w kanalizacji
- Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MSmini, MS, MSW, MSB z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :
- masztów: Mx(6,0m) i wysięgnikowego MSW, należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )]
  - w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu Mx(6,0m)typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )],
  - w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłę ochronną koloru żółto – zielonego
- wykonania kablem do przesyłu danych po LAN ( ETHERNET ) typ. UTP Kat.5e (lub 6e) wciągniętym do projektowanej kanalizacji oraz do konstrukcji wsporczych, połączenia kamery monitoringu z routerem sieci bezprzewodowym LTE zabudowanym na maszcie Mx(6m)
  - umożliwienie podglądu obrazu z monitoringu (CCTV) poprzez połączenie sygnalizacji siecią LTE z siedzibą Zarządcy drogi zapewniającej dwukierunkową komunikację pomiędzy stanowiskiem operatorskim (dowolny komputer i przeglądarka WWW) a kamerą CCTV (monitoringu) zabudowaną na przejściu dla pieszych.
  - uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi,
  - obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
  - obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
  - obróbka kabli UTP Kat.5e (lub 6e) do przesyłu danych po LAN ( ETHERNET ),
  - znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
  - ochrona antykorozyjna konstrukcji,
  - zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych, fundamentów: szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych, wysięgników,
  - montaż tzw. głowicy przyziemnej (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) składającej się z listwy zaciskowej typ. TS-35 i 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia, zlokalizowanych we wnęce masztu MSW
  - montaż sygnalizatorów diodowych LED z funkcją ściemniania na konstrukcjach wsporczych,
  - przygotowanie wysięgnika do zamocowania kamery CCTV (monitoringu) na ryglu MSW,
  - przygotowanie wysięgnika do zamocowania oprawy oświetlenia przejścia dla pieszych na przedłużeniu kolumny MSW,
  - przygotowanie masztu Mx(6m) do zamocowania Routera LTE na maszcie
  - przygotowanie masztu Mx(6m) do zamocowania oprawy oświetlenia przejścia dla pieszych na szczycie masztu
  - montaż kamery monitoringu wraz z podłączeniem na uprzednio zamocowanym wsporniku do masztu MSW
  - montaż Routera LTE wraz z podłączeniem na uprzednio przygotowanym maszcie Mx(6m)
  - montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem **głosowym** LED,

- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów Mx i MSW,
- uruchomienie monitoringu wlotu drogi na przejściu wraz z podglądem obrazu z kamery IP CCTV (monitoringu) poprzez dowolną przeglądarkę WWW poprzez sieć LTE wraz z ustawieniem routera i zakupem kart SIM (zakup karty jeśli zostanie określony w SIWZ)
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji m. innymi rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników : asfaltowych oraz z brukowej kostki betonowej wg odrębnych branżowych STWiORB ( jeśli obszar prac wyjdzie poza zakres robót drogowych ) jak również wykonanie oznakowania poziomego i pionowego wg odrębnych proj. branżowych STWiORB,
- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Inwestora personelu.

#### 1.4. Określenia podstawowe .

- 1.4.1. Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno - elektrycznych ( komór sygnałowych ) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu zgodnie z zaprogramowanym w sterowniku programem, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych”, wyposażony w źródło światła określone w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze** - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .
- 1.4.3. Maszt Mx** (wysoki) - stalowa konstrukcja wsporcza, rurowa, wysokości h=6,5-7,0m, służąca do zamocowania sygnalizatorów, Routera LTE, osadzona na fundamencie prefabrykowanym lub wylewanym na mokro w wykopie, mocowana do fundamentu przy pomocy śrub
- 1.4.4. Maszt sygnałowy MSW** - stalowa konstrukcja wsporcza wysięgnikowa lub bramowa, służąca do zamocowania sygnalizatorów lub sygnalizatora, osadzona bezpośrednio w fundamencie półprefabrykowanym albo wylewanym na mokro lub przykręcona do przedmiotowego fundamentu w zależności od rodzaju konstrukcji zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.5. Fundament** – konstrukcja betonowa lub żelbetowa w zależności od Dokumentacji Projektowej lub wytwórcy konstrukcji wsporczej, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Ustuj** – rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu MS.
- 1.4.7. Kabel sterowniczy lub zasilający** - przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego , mogący pracować pod i nad ziemią .
- 1.4.8. Sterownik** - urządzenie techniczne, służące do sterowania sygnalizatorami wg zaprogramowanego planu pracy, spełniający wymogi „Instrukcji do sygnalizacji świetlnych” i wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.9. Zestaw złączowo-pomiarowy (ZZP)** - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych .
- 1.4.11. Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo rur z PVC, z wbudowanymi prefabrykowanymi studniami kablowymi SK, betonowymi lub segmentowymi, przeznaczony do prowadzenia kabli sterowniczych, detekcji, ochronnego oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako trzy-, dwuotworowa w obrębie skrzyżowania i jednootworowa na odcinkach gdzie prowadzony jest tylko kabel do pętli indukcyjnych.
- 1.4.12. Studnia kablowa SK-1, SKO-1 i SK-S ( SKR-1)** - prefabrykowane betonowe np. typ. SK-1, SKO-1g, SKR-1, ~~SKR-2~~, pomieszczenie podziemne przelotowe, wielostronnie odgałęźne, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej lub kanału technologicznego, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. Minimalne wymiary studni podano w dalszej części specyfikacji. Ponadto studnie: SK-1 i SKO-1g wyposażyc w

zwieńczenia żelazno-betonowe klasy B (12,5t), w studniach SKR-1 należy zastosować ramy ciężkie RC z włączkami typu ciężkiego.

- 1.4.13. Głowica przyziemna** - jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu sygnalizacyjnego Mx lub wysięgnikowego MSW, w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze sygnalizatory zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej poprzez konsole .
- 1.4.14. Konsola** - jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do konstrukcji wsporczej .
- 1.4.14. Pętla indukcyjna** - pętla wykonana z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego we wcześniej wykonanym rowku w jezdni zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej
- 1.4.15. Feeder** - przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw
- 1.4.16. Bednarka uziemiająca** - taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczanych urządzeń z uziomami pionowymi
- 1.4.17. Pręt uziemiający** - pręt miedziany służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.
- 1.4.18. Przewód ochronny PE** - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów, izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.
- 1.4.19. Przewody robocze** - przewody fazowe L1 ( L2, L3 ) i powrotny N stanowiące obwód elektryczny,
- 1.4.20. Obwód elektryczny** - końcowy odcinek instalacji elektrycznej od szafy oświetlenia ( lub złącza kablowo - pomiarowego ) do odbiornika np. sterownik sygnalizacji, oprawa oświetlenia ulicznego, itp..
- 1.4.21. Kamera podglądowa (CCTV)** - stacjonarna lub szybkoobrotowa, wysokiej rozdzielczości (HDTV) cyfrowa kamera przemysłowa, dzień-noc, posiadająca własne IP, do zewnętrznego stosowania, w celu monitorowania warunków ruchu na skrzyżowaniu, przejściu dla pieszych oraz w jego sąsiedztwie, o parametrach określonych w dokumentacji projektowej i specyfikacji, zapewniająca pełną współpracę z zastosowanym Routerem
- 1.4.22. Router** – (trasownik) – urządzenie sieciowe. Służy do łączenia różnych sieci komputerowych (różnych w sensie informatycznym, czyli np. o różnych klasach, maskach itd.), pełni więc rolę węzła komunikacyjnego. Na podstawie informacji zawartych w pakietach TCP/IP jest w stanie przekazać pakiety z dołączonej do siebie sieci źródłowej do docelowej, rozróżniając ją spośród wielu dołączonych do siebie sieci. Powinien o zapewniać dwukierunkową transmisję danych przez sieć LTE.
- 1.4.23.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 - "Wymagania Ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB D. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w poniższej tabeli

KODY CPV	Opis
45316210-0	instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45233000-9	Roboty w zakresie, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad i dróg : - malowanie nawierzchni, - instalowanie znaków drogowych - instalowanie sygnalizacji drogowej
45233120-6	roboty w zakresie budowy dróg
45316000-5	instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
71247000-1	nadzór na robotami budowlanymi
45311000-0	roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314300-4	instalowanie infrastruktury okablowania
34928400-2	osprzęt miejski
51610000-1	usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
72240000-9	usługi analizy systemu i programowania

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału , albo w okresie ustalonym przez Inspektora .

### 2.2. Materiały do wykonania fundamentu dla maszty MS, Mx, MSW i MSB.

#### 2.2.1. Szalowanie ustroju maszty MS.

Nie dotyczy – maszty MS nie zastosowano.

#### 2.2.2. Szalowanie fundamentu wysięgników MSW i maszty Mx wysokiego h=6 m,.

*Przed przystąpieniem do robót zaleca się aby Wykonawca dokonał oceny warunków gruntowych bezpośrednio w miejscu posadowienia fundamentu na podstawie wykonanych badań geotechnicznych oraz zlecił zlokalizowanie usytuowania fundamentów służbom geodezyjnym.*

*Dla maszty Mx nie przewiduje się szalowania fundamentu bowiem w projekcie przewidziano wykorzystanie fundamentów prefabrykowanych przeznaczonych do przykręcenia maszty Mx.*

*Natomiast jeśli dla danej konstrukcji wspaniejszej rurowej Mx (maszt wysoki) czy MSW nie jest możliwe wykorzystanie typowego i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego **należy wykonać fundament na placu budowy zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wspaniejszej lub projektem własnym Wykonawcy z wykorzystaniem dostarczonej przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego***

## WYKOPY POD FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE POWINNY BYĆ WYKONANE BEZ NARUSZANIA NATURALNEJ STRUKTURY DNA WYKOPU ZGODNIE Z POSTANOWIENIAMI PN-68/B-06050

Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych ( grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają ) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSWiB i słupa h=6m, można wykonać "na mokro" bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w projekcie branży konstrukcyjnej.

W przypadku kiedy z jakich przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne. Jako szalunek można wykorzystać w przypadku fundamentów masztów MSW rurę betonową kanalizacyjną, niezbrojoną spełniające wymagania normy PN-EN 1916:2005/AC:2007.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inspektora, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inspektor może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika lub masztu h=6 m na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji wsporczej zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji wsporczych podanych w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca powinien osadzić w/w zespół kotwiący oraz wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej w przygotowanym szalunku mocując je wstępnie do zbrojenia fundamentu uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSWiB, Mx i położenie najbliższej studni kablowej proj. kanalizacji.

Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą.

Przed wylaniem betonu, Wykonawca powinien się upewnić, że wszelkie kotwy, marki, wnęki przejścia, itp. zostały prawidłowo usytuowane. Po wylaniu betonu Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia właściwego umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić w 1-nym etapie zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniem betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później jak również na. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

### Tolerancje

Odchyłka pionowa na fundamentach : +\_ 10mm;

### 2.2.3. Beton.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektowa lub wskazaniem Inspektora, lecz nie niższa niż klasa C16/20 (dawny B 20). Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 .

Tablica 1 . Wymagania dla betonu C16/20 (B 20).

L.p.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	20
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są : cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 45, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu ( piasek, grys ) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Przed wykorzystaniem kruszyw do wykonania betonu należy je sprawdzić na dopuszczalną zawartość elementów organicznych która nie powinna przekroczyć parametrów określonych w normie PN-76/B-06714/12.

Kruszywo:

Stopień 50 dla betonu konstrukcyjnego.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa dla fundamentów powinna być : 63 mm dla maszywów fundamentowych  
Dostawca gotowych mieszanek betonowych powinien udokumentować skład kruszywa.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Domieszki do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inspektora, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszki, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010.

Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Inspektora szczegółowe receptury mieszanek dla wszystkich rodzajów betonów, które zostaną użyte.

#### 2.2.4. Zbrojenie.

W przypadku wykonania fundamentów dla masztu MSW lub masztu Mx wysokiego  $h=6m$  na mokro na placu budowy, klasa stali zbrojeniowej powinna odpowiadać polskim normom PN-841B-0326664 i PN-82/H-93215 :

- klasa AII (18G2) lub AIII (34GS) dla zbrojenia głównego
- klasy AI (St3S) dla zbrojenia pomocniczego.
- Klasy RB 500W

Rozmieszczenie zbrojenia powinno odpowiadać normie PN-84/B-03264.

Klasa stali dla zbrojenia poszczególnych elementów powinna być taka, jak określono ją w projekcie branżowym lub zgodnie z wytycznymi dostawcy konstrukcji wsporczej.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone i wyginane na zimno przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane.

Pręty zbrojeniowe posiadające uszkodzenia zewnętrzne, jak pęknięcia, ubytki, wgniecenia lub tym podobne nie mogą być użyte.

Pręty zbrojeniowe nie mogą być spawane, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, zaakceptowanych przez Inspektora.-

### 2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i kanalizacji kablowej.

#### 2.3.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

#### 2.3.2. Folia

Folię należy stosować dla osłony (oznaczenia) kabli prowadzonych w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.4. Elementy gotowe.

#### 2.4.1. Fundamenty prefabrykowane.

Do ustawienia masztów MSW lub masztu Mx wysokiego  $h=6,0m$  zaleca się w miarę możliwości zastosowanie fundamentów prefabrykowanych dostarczonych przez wykonawcę konstrukcji wsporczej których ogólne wymiary określono w dokumentacji projektowej lub wykonanie ich na mokro na placu budowy wg wytycznych zamieszczonych w projekcie z wykorzystaniem przewidzianego w projekcie dla każdej konstrukcji wsporczej i dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

Do ustawienia sterownika zaleca się wykorzystać fundamenty prefabrykowane dostarczone przez producenta urządzenia lub inne betonowe spełniające wymogi zawarte w DTR urządzenia. W tym ostatnim przypadku montażu w/w urządzeń na fundamencie prefabrykowanym należy dokonać przy udziale ramy fundamentowej dostarczonej przez producenta sterownika

Montażu zestawu złączowo – pomiarowego (ZZP) na słupie linii nN dokonać z wykorzystaniem zawiesia dostarczonego przez producenta szafki i dostosowanego do miejsca montażu, zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 2.4.2. Rury fundamentowe, kosz stalowy, element kotwiący.

Do ustawienia masztów Mx wysokiego  $h=6,0$  m zaleca się wykorzystanie fundamentu prefabrykowanego dostępnego u producenta masztu i przeznaczonego dla niego.

Do ustawienia masztów MSW w fundamencie wylewanym na mokro należy użyć kosza stalowego oraz elementu kotwiącego dostarczonego przez producenta konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie zamiast kosza np. rur kanalizacyjną, niezbrojoną o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej i spełniające wymagania normy PN-EN 1916:2005/AC:2007. Możliwe jest zastosowanie innej rury lub wręcz jej nie stosowanie przez Wykonawcę po przedstawieniu własnego rozwiązania fundamentu które musi zostać zaakceptowane przez Inspektora..

2.4.3. Rury stalowe na konstrukcje według Dokumentacji Projektowej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10210-2:2007P i PN-80/H-74219:1980.

#### 2.4.4. Przepusty kablowe ( kanalizacja kablowa), rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wewnętrzne ścianki powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) lub polietylenowe (RHDPE) o średnicy nie mniejszej niż 90 mm w obrębie skrzyżowania i 60 mm na odcinkach prowadzenia kabla detekcyjnego do pętli indukcyjnych. W dokumentacji przyjęto na całej długości kanalizacji jedną średnicę rury wynoszącą 110 mm poza kanałem technologicznym dla którego przyjęto średnicę rury wynoszącą 110 mm i 40 mm.

Do budowy kanalizacji kablowej w obrębie skrzyżowania użyć rur typ. 1 - RO 110x(7,5-8,0) mm spełniających wymogi normy PN-EN 61386-24:2010E.

Do przewiertów pod jezdniami i wjazdami bramowymi użyć rur typ. 2 - RP 110x(6,3-7,0) spełniających wymogi normy PN-EN 61386-24:2010E.

Do osłony istniejących kabli teletechnicznych i energetycznych nN w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu typ. 3 - RD 110x(5,0-6,0), kolor niebieski, spełniających wymogi normy PN-EN 61386-24:2010E

Do osłony istniejących kabli energetycznych SN w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu typ. 4 - RD 160x(9,5-11,0), kolor czerwony, spełniających wymogi normy PN-EN 61386-24:2010E.

Do osłony kabli energetycznych przyłącza i zasilania sygnalizacji na odcinku wzdłuż słupa od + 2,5 m do - 0,6 m poniżej poziomu terenu proj. kabel należy chronić rurą ochronną typ. 5 - RO 50x(5,0-6,0) mocowaną do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych w odległościach co 1 m

Do osłony kabli teletechnicznych na podejściu od mufy kablowej w studni teletechnicznej pod torowiskiem do pętli indukcyjnej zabudowanej w torowisku kabel należy chronić rurą ochronną typ. 6 - RO 50x(4,4-4,6)

Do osłony istniejących rur kanalizacji teletechnicznej w miejscach ewentualnej kolizji z kanalizacją kablową użyć dwudzielnych rur typu typ. 7 - RD 120x(5,0-6,0), kolor niebieski, spełniających wymogi normy PN-EN 61386-24:2010E

Do budowy kanałów kablowych w fundamentach oraz do ochrony kabla zasilającego na słupie zgodnie z Dokumentacją Projektową stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-81/C-89203.

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

Oznaczenie w projekcie	Opis / materiał/ Uwagi	Sztywność obwodowa SN PN-EN ISO 9969:2008 [kN/mm <sup>2</sup> ]	Odporność na ściskanie PN-EN 61386-24 [kN/mm <sup>2</sup> ]
typ. 1 - RO 110x(7,5-8,0)	Rura osłonowa karbowana dwuścienna , giętka, ścianka zewnętrzna karbowana z materiału HDPE (polietylen wysokiej gęstości) i ułatwiająca zaciąganie ścianka wewnętrzna z materiału MDPE (polietylen średniej gęstości)	SN 4	N250
typ. 2 - RP 110x(6,3-7,0)	Rura przepustowa przeznaczona do przecisków i przewiertów, gładkościenna, materiał HDPE	SN 8	N750
typ. 3 - RD 110x(5,0-6,0)	Rura dwudzielna, materiał HDPE	SN4	N250
typ. 4 - RD 160x(9,5-11,0)	Rura dwudzielna, materiał HDPE	SN8	N750
typ. 5 - RO 50x(5,0-6,0)	Ruro osłonowa dla przestrzeni otwartych, materiał HDPE, odporna na promienie UV	SN64	N750
typ. 6 - RO 50x(4,4-4,6)	Ruro osłonowa giętka, wzdłużnie rowkowana, do budowy telekomunikacyjnych kanałów światłowodowych, materiał HDPE,	SN8	N450-750
typ. 7 - RD 120x(5,0-6,0)	Rura dwudzielna, materiał HDPE	SN6	N450

#### 2.4.5. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej.

#### 2.4.6. Bednarka stalowa ocynkowana .

Do wykonania połączeń z uzziemieniem szpilkowym typu „pogrążony” stosować bednarkę ocynkowaną 30x4 mm wg. Dokumentacji Projektowej, która powinna spełniać wymogi PN-76/H-92325.

Takiej samej bednarki należy użyć do wykonania instalacji uzziemienia ochronnego.

#### 2.4.7. Uziom

Uziemienie linii kablowych sterowniczych oraz zasilających wykonać uziomem szpilkowego (pogrążony) (wykonanym prętami pogrążanymi miedziowanymi  $\Phi 17,2-20,0$ mm o długości min. 12m) w sąsiedztwie szafy sterownika oraz przy konstrukcjach wsporczych wskazanych w dokumentacji projektowej łącząc go poprzez zacisk ochronny PE konstrukcji z bednarkę FeZn 30x4 mm. z w/w uziomem.

#### 2.4.8. Studnie kablowe

W projekcie do budowy kanalizacji kablowej użyto studnie prefabrykowane odpowiadające normom ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03, KIGBT/T-NB-001/01, ZN-00/TD S.A.-11, :

- betonowe - typu SK-1 o wym. wew. studzienki 500x500x700mm ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03,
- betonowe - typu SKO-1g o wym. wew. 640x640x740 mm , wykonane zgodnie z normą KIGBT/T-NB-001/01,
- - betonowe - typu SKR-1 (2-elementowa) o wym. wew. 1000x500x700 mm, wykonane zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03.
- Studnie SK-1 i SKO-1g wyposażyć w zwieńczenia żelazno-betonowe klasy B (12,5t), w studniach SKR-1 należy zastosować ramy ciężkie RC z włączami typu ciężkiego.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inspektora.



## 2.4.9. Kable

### 2.4.9.1. Kabel zasilający :

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub trzy żyłowe o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej (PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400). Przekrój żył oraz rodzaj kabla powinien być zgodny z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable zasilające :

- na odcinku od źródła zasilania do ZZP – Zgodnie z wydanymi warunkami zasilania wykonanie linii przyłączeniowej oraz zabudowanie ZZP jest w zakresie przedsiębiorstwa Tauron Dystrybucja S.A.
- na odcinku od ZZP do Szafy sterownika - od szafki ZZP zasilanie Sterownika wykonać projektowanym kablem typ. YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> (szczegóły na schemacie zasilania) poprowadzonej pomiędzy projektowanym złączem pomiarowym (ZZP) a sterownikiem w zależności od miejsca zabudowania ZZP
- w przypadku zestawu zabudowanego na słupie - najpierw po słupie w rurze ochronnej (mocowanej do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych) do ziemi na głębokość 0,6 m poniżej poziomu terenu, a następnie w wykopie na głębokość 0,7 m poniżej poziomu terenu doprowadzić do fundamentu projektowanego Sterownika lub do najbliższej studni projektowanej kanalizacji kablowej sygnalizacji i odrębną rurą przedmiotowej kanalizacji doprowadzić do fundamentu projektowanego Sterownika.

Ponadto w projekcie przewidziano wykonanie dodatkowych linii związanych z :

- 1) zasilaniem, transmisji obrazu, sterowania kamerą CCTV (monitoringu) z wykorzystaniem funkcji PoE - poprowadzoną od zasilacza zabudowanego w sterowniku do każdej kamery umieszczonej na wysięgniku MSW wykonanych indywidualnym (bezpośrednio od sterownika do kamery ) kablami do pracy na zewnątrz typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e (wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELEFONIKA Kable,) 4x2x0,5mm (ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1.)
- 2) zasilaniem, transmisji obrazu, sterowania routerem bezprzewodowym (Router LTE) z wykorzystaniem funkcji PoE - poprowadzoną od zasilacza zabudowanego w sterowniku do routera umieszczonej na maszcie Mx h=9 m wykonanych indywidualnym (bezpośrednio od sterownika do kamery ) kablami do pracy na zewnątrz typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e (wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELEFONIKA Kable,) 4x2x0,5mm (ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1.)
- 3) zasilającej oprawy oświetlenia przejścia - poprowadzone od zasilacza zabudowanego w projektowanej szafie sterownika bezpośrednio do każdej oprawy, w rurze (łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych) projektowanej kanalizacji kablowej wykonanej na potrzeby sygnalizacji z rur typ. 1 - RO 110x(7,5-8,0) a pod jezdnią z typ. 2 - RP 110x(6,3-7,0) i wykonanej kablem YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup>

Kable należy składować na bębnach w miejscu pokrytym dachem, zabezpieczonym przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Kable zasilający powinien spełniać wymagania : PN-93/E-90401, PN-93/E-90400, PN-87/E-90056, PN-EN 60228 oraz PN-EN 60332-1, IEC 332-3C.

Kable teleinformatyczne UTP powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1..

### 2.4.9.2. Kable sygnalizacyjne .

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej. Liczba żył w poszczególnych kablach dla każdego ze skrzyżowań powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w której przyjęto następujące kable :

do połączenia sterownika z głowicą przyziemną (listwą wewnętrzną) : - 1x YKSY 19x1,5 mm<sup>2</sup>,

do połączenia głowicy przyziemnej z latarniami sygnalizacyjnymi mocowanymi :

- na wysięgnikach MSW / z boku jak i nad jezdnią / - YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup>.
- na masztach Mx (6m) /z boku/ - LY- 1.5 mm<sup>2</sup> lub YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup>,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, natomiast przewody wymagania PN-E-90500-3, PN-E-90500-7

### 2.4.9.3. Kable detekcji .

Do podłączenia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, i żyłach miedzianych oraz minimalnej liczbie żył zgodnej z dokumentacją projektową i przekroju 1,0 mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej :

Do połączenia sterownika z przyciskami zgłoszeniowymi : - 1 x YKSY 7x1,0 mm<sup>2</sup>,

Składowanie kabli jak w pkt. 2.4.9.1.

Kable detekcyjno – zasilające do przycisków powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400 .

### 2.4.9.4. Kable do transmisji danych magistralą RS 485

Nie dotyczy

### 2.4.9.5. Kable do transmisji danych przez łącza LAN (Ethernet)

Do połączenia kamer monitoringu IP z wyjściem RJ 45 z Routerem bezprzewodowym oraz zasilaczem, w celu zasilania z wykorzystaniem funkcji PoE oraz transmisji danych (obrazu) i zarządzania kamerą należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Do połączenia Routera bezprzewodowym z wyjściem RJ 45 z Kamera IP Monitoringu oraz zasilaczem, w celu zasilania z wykorzystaniem funkcji PoE oraz transmisji danych (obrazu) i zarządzania routerem należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1..

### 2.4.9.6. Kable wizyjne .

Nie dotyczy

### 2.4.9.7. Kabel światłowodowy .

Nie dotyczy.

### 2.4.9.8. Pętle indukcyjne .

Nie dotyczy.

### 2.4.9.9. Kabel ochronny / instalacja uziemienia :

– Ochronę przeciwporażeniową – wykonać jako wspólną z instalacją uziemiania. w tym celu zacisk PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm z instalacją uziemienia. Przewód prowadzić w kanalizacji

Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach Mx(6m), MSW, z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :

- masztów: Mx(6,0m) i wysięgnikowego MSW,, należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup>
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu Mx(6,0m) typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup>
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłą ochronne koloru żółto – zielonego

Ochronę w przypadku zasilaczy urządzeń montowanych w szafie Sterownika wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w Sterowniku

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie: 12-24V - kamera IP monitoringu, router bezprzewodowy, 24 V – przyciski zgłoszeniowe, nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE

**Instalacje uziemienia poziomego, ochronnego – należy wykonać :**

- prętami pograżanymi miedziowanymi  $\Phi 17,2-20,0\text{mm}$  o długości min. 12m zabudowanymi w rejonie każdego wskazanego w projekcie masztu Mx, MSW
- FzZn 30x4mm poprowadzoną w wykopie ( pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym), i podłączoną z masztami po danej stronie przejścia w układzie promieniowym, łączącą zaciski uziemienia ( oraz ochronne PE) projektowanych masztów MS i MSW oraz Sterownika.  
Rozgałęzienie uziemienia ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, z bednarką wykonać z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną.  
Przedmiotową instalację uziemienia należy rozbudować w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony w postaci dodatkowych uziomów szpilkowych (pograżany) w rejonie: masztów czy wysięgników o numerach podanych na schemacie zasilania.

**2.4.9.10. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny**

Nie dotyczy z uwagi na brak detektorów indukcyjnych

**2.4.9.11. Mufy światłowodowe.**

Nie dotyczy.

**2.4.10. Osprzęt sygnalizacji.****2.4.10.1. Zestaw złączowo – pomiarowy (ZZP).**

Linia przyłączeniowa wraz z szafką zestawu złączowo - pomiarowego zgodnie z umową przyłączeniową jest w zakresie Tauron Dystrybucja S.A

Szafka zestawu przyłączeniowo - pomiarowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 oraz Dokumentacji Projektowej.

Projektowany zestaw złączowo – pomiarowy wyposażony będzie zgodnie z warunkami przyłączenia w :

- zabezpieczenie przedlicznikowe – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką topikową o prądzie znamionowym 25A,
- tablicę licznikową TL-1f, licznik 1-fazowy energii czynnej 5A typ. A52/5A/230V,
- zabezpieczenie zalicznikowe – ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, bez członu zwarciovego o wartości 16 A

Jako zabezpieczenia w szafce sterownika należy zastosować wyłącznik instalacyjny typ.: B 10A dla układu sterowania sygnalizacją oraz układu ogrzewania i wentylacji, C 3A na wyjściu w kier. obwodów zasilania kamer detekcji, kart przetworzenia obrazu, (zgodnie z schematem zasilania).

Wszystkie elementy członu zasilającego oraz urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego muszą być przystosowane do plombowania.

Z szafki ZZP wyprowadzona będzie główna linia zasilająca do sterownika sygnalizacji, wykonana kablem YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 ).

Kabel zasilający sterownik - od szafki ZZP zasilanie Sterownika wykonać projektowanym kablem typ. YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> (szczegóły na schemacie zasilania) poprowadzonej pomiędzy projektowanym złączem pomiarowym (ZZP) a sterownikiem sygnalizacji w zależności od miejsca zabudowania ZZP:

- w przypadku zestawu zabudowanego na słupie - najpierw po słupie w rurze ochronnej (mocowanej do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych) do ziemi na głębokość 0,6 m poniżej poziomu terenu, a następnie w wykopie na głębokość 0,7 m poniżej poziomu terenu doprowadzić do fundamentu projektowanego Sterownika lub do najbliższej studni projektowanej kanalizacji kablowej sygnalizacji i odrębną rurą przedmiotowej kanalizacji doprowadzić do fundamentu projektowanego Sterownika.

W ziemi kabel należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą.

W miejscach krzyżowania się z istniejącymi i projektowanymi sieciami, oraz pod chodnikami, lub w przypadku braku możliwości zapewnienia wymagane branżowymi przepisami minimalnej odległości przy zbliżeniu projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej typ. 1 - RO 110x(7,5-8,0).

Końce rur ochronnych kabla zasilającego zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur odpowiednimi dławikiem czopowym zalecanymi do stosowania w przedsiębiorstwie TAURON.

Na odcinku wzdłuż słupa od + 2,5 m do – 0,6 m poniżej poziomu terenu proj. kabel należy chronić rurą ochronną typ. 5 - RO 50x(5,0-6,0) mocowaną do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych w odległościach co 1 m

Wejście kabla do rury ochronnej na słupie należy uszczelnić 5 cm warstwą wełny mineralnej i 2 cm warstwą masy niepalnej lub odpowiednim dławikiem uszczelniającym, zapewniającym szczelność przed przedostawaniem się do rury ochronnej wody opadowej.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg. PN-S-02205:1998..

#### 2.4.10.2. Szafka transmisji sygnałów (STS).

Nie dotyczy - na skrzyżowaniu nie przewiduje się zastosowania odrębnej szafy dla lokalizacji urządzeń monitoringu, archiwizacji i transmisji danych.

#### 2.4.10.3. Sterownik

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

Sterownik powinien być wyposażony co najmniej w następujące układy kontrolno – zabezpieczające :

- Nadzoru sygnału czerwonego, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- Wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- Nadzoru długości cyklu,
- Nadzoru napięcia zasilania,
- Nadzoru pracy zdalnej.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w normie: PN-EN 50556, PN EN 12675:03, PN-EN 50293 oraz zapisane w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz warunki ich umieszczenia na drogach”.

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

Do sterowania sygnalizacją przewidziano sterownik acykliczny w pełni realizujący sterownie akomodacyjne i umożliwiający wielokrotne otwarcie dowolnej grupy podczas trwania cyklu, którego producent oraz sam sterownik będą spełniali poniższe wymagania :

1. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczenia ich na drogach – Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
2. Ma możliwość realizacji sterowania acyklicznego grupowego,
3. Posiada sterowanie sparametryzowane, którego modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika oraz za pomocą komputera PC. Oprogramowanie umożliwiający zaprogramowanie sterownika przez użytkownika poprzez komputer PC dostarczone będzie użytkownikowi wraz ze sterownikiem.
4. Producent wraz ze sterownikiem dostarczy użytkownikowi w cenie urządzenia pełną dokumentację techniczną umożliwiającą samodzielne zaprogramowanie sterownika oraz niezbędne oprogramowanie pozwalające na przygotowanie programów sterujących i zapisanie ich w pamięci sterownika, a także oprogramowanie pozwalające na wykonanie rzeczywistej symulacji pracy sterownika przed uruchomieniem jego na obiekcie w siedzibie użytkownika.
5. Sterownik powinien prowadzić pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych ( zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określoną wartość od wstępnie zmierzonych parametrów, powinien on podjąć działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą. ( np. przechodzi w stan żółty migowy, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika,
6. Sterownik powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych ,
7. Producent sterownika w okresie jego użytkowania zobowiązuje się do udzielania technicznego wsparcia, tj. udostępnienia części zamiennych, napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, napraw sterownika, diagnostyki i ustalanie ewentualnej nie poprawnej pracy sterownika, wprowadzania zmian w programach sterujących, usuwania wad zauważonych w trakcie eksploatacji w tym także w oprogramowaniu systemowym sterownika. Zasady

finansowania powyższych czynności zostaną ustalone odrębnym porozumieniem zawartym pomiędzy Zarządzającym a Producentem sterownika.

Sterownik zgodnie z przyjętymi standardami przez Zamawiającego powinien spełniać niżej opisane wymagania.

Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego sterownik winien gwarantować:

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez dowolny detektor systemu detekcji – grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości,
  - a) dowolny detektor systemu detekcji – grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości,
  - b) dowolny sygnał innej grupy,
  - c) dowolny sygnał wejściowy
  - d) brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału),
- możliwość przyporządkowania grupie sygnałowej dowolnego detektora ruchu i jego wpływu na wydłużenie sygnału zielonego w dowolnym okresie
- obsługę systemu detekcji według opisu zawartego w opracowaniu projektowym, a w szczególności pętli indukcyjnych, których rozmieszczenie i kształt nie może ulec zmianie,
- obsługę wzbudzeń przycisków dla pieszych i selektywne podanie sygnału zielonego w grupach pieszych
- realizacji wszystkich detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w tabeli: Schemat funkcji detektorów,
- wydłużenie czasu międzyzielonego w przypadku zajętości określonych detektorów ruchu,
- wydłużenie sygnałów zielonych w trzech okresach o wartości podanej w tabeli: Schemat funkcji detektorów,

Ponadto sterownik winien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno – zabezpieczające:

- zabezpieczenia zasilania sterownika :
  - a.) zwarciove,
  - b.) różnicowo – prądowe
  - c.) przeciwprzepięciowe,
- nadzór przepływu prądu w obwodach grup sygnałowych,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych,
- nadzór napięcia zasilania sterownika,
- możliwość wyboru stanu awarii (żółte pulsujące lub wyciemnienie sygnalizacji),
- kontrola czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe),
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych,
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych i czerwonych,
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego,
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu zajętości detektora,
- nadzór pracy i części logicznej sterownika,
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane,
- rejestrowanie stanów pracy sygnałów z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Programowanie i zamiana parametrów programu pracy sygnalizacji winno odbywać się przez :

- parametryczne kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC,
- zapis parametrów programów pracy sygnalizacji w pamięci RAM z podtrzymaniem baterijnym i poprzez przesyłanie danych za pomocą komputera PC
- modyfikacja programów pracy sterownika i parametrów systemu detekcji:
  - a.) za pomocą klawiatury obok wyświetlacza wieloznakowego,
  - b.) za pomocą łącza szeregowego RS-232 i komputera PC (np. notebook),
  - c.) możliwość pełnego przetestowania opracowanych programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i symulacji działań systemu detekcji.

W szafie sterownika zamontować tzw panel policjanta (dostępny od zewnątrz bez konieczności otwierania szafy sterowniczej, odpowiednio zabezpieczony przełącznik mechaniczny sygnalizacji w tryb pracy ostrzegawczej)

Sterownik powinien archiwizować stan grup, detektorów i innych parametrów np. oraz mieć możliwość zobrazowania graficznego i tabelarycznego z możliwością eksportu do pliku. Ponadto w szczególności ma gwarantować przekazywanie danych o rzeczywistych stanach w grupach sygnałowych, obciążeniach prądowych (mocy pobieranej przez obwody grup sygnałowych) liczbie zdarzeń detektorów ruchu w okresach 1-5 minutowych, stanach sterownika (nr programu realizowanego, wykryte stany nieprawidłowe sygnalizacji i systemu detekcji, stan zasilania itp.).

W szafie sterowniczej należy :

- moduł zasilania i sterowania dodatkowymi oprawami oświetlającymi przejście dla pieszych
- zasilacze, adaptory PoE dla kamery IP monitoringu oraz routera bezprzewodowego,

Należy dostarczyć oprogramowanie użytkowe pozwalające na konfigurację zastosowanych urządzeń mikroprocesorowych (sterownika, kamer, przycisków, itp). pozwalające na wprowadzanie zmian w ich funkcjonowaniu.

**Sterownik na przejściu** - będzie umożliwiał obsługę: 3 grup z funkcją obniżenia luminacji o 20% w porze nocnej, 1 pary przycisków zgłoszeniowych niskonapięciowych z potwierdzeniem zgłoszenia. Zabudowanie i zasilanie:

- zasilacza i adaptera PoE dla kamery IP monitoringu
- zasilacza i adaptera PoE dla routera bezprzewodowego

Ponadto sterownik powinien zapewniać zasilanie i zabezpieczenie obwodów dla :

- 1 kamery monitoringu (CCTV) IP, rozdzielczości 4Mpx, stacjonarnej,
- i routera bezprzewodowego LTE,
- 2-ch opraw LED oświetlenia przejścia dla pieszym o mocy 55W każda

Dodatkowo sterownik na skrzyżowaniu należy wyposażyć w :

- wył. nadmiarowy B 10A - 2 szt.
- wył. nadmiarowy C 4A - 1 szt.
- wył. nadmiarowy C 3A - 1 szt.
- wyłącznik różnicowo-prądowy FI-25A/30mA – 3 szt.
- ogranicznik przepięć kategorii 1+2(B+C) - 1 kmpl.
- rozłącznik instalacyjny FR 63A - 1 szt.
- sterownik oświetlenia przejścia - 1 szt.
- oświetlenie serwisowe w szafie,
- gniazdko sieciowe 230V, serwisowe wyposażone w wyłącznik RCD,
- system klimatyzacji (minimum grzałka i wentylator)

#### 2.4.10.4. Źródła światła

W sygnalizatorach jako źródło światła zastosowano energooszczędne wkłady diodowe LED III generacji, z funkcją ściemniania.

Wkłady diodowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach dostarczonych przez producenta.

#### 2.4.10.5. Sygnalizatory ( kolumny sygnalizacyjne ) .

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa , sygnalizator może składać się z 1 do 4 wyjątkowo 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności sygnałów powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać :

- Ustawienia jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- Połączenie kilku komór w zestaw.

Ponadto zaleca się aby w komorach sygnału czerwonego były stosowane wkłady diodowe LED lub istniała możliwość zastosowania 2-ch żarówek albo żarówki dwuwłóknowej.

Soczewki w sygnalizatorach powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których sygnał nie jest przeznaczony.

Daszki powinny mieć długość co najmniej 200 mm.

Sygnalizatory powinny być umiejscowione zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi zawartymi w Instrukcji dla sygnalizacji drogowej.

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi (typ. LED) III generacji umożliwiające realizację przez sterownik funkcji obniżania luminacji o

20% w porze nocnej (tzw. funkcja ściemniania), z ramką do mocowania ekranów kontrastowych, posiadające certyfikat CE i zgodne z PN-EN 12368:2009. .

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów :

- dla grup kołowych z boku jezdni - kompletny syg. ogólny (S1) (szczegóły w poniższej tabeli ) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany dwupunktowo do masztu wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 3.300-LED),
- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny (S1) 3x300 (szczegóły w poniższej tabeli) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowanie do rygla wysięgnika poprzez zawiesie wysięgnikowe typ. "C" dostosowane do parametrów latarni i belki wysięgnika dostarczone wraz z latarnią (oznaczenie 3.300-LED)
- dla grup pieszych - kompletny syg. pieszy (S5), 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), **typ. slim** (z uwagi na ograniczoną uzbrojeniem podziemnym możliwość odsunięcia masztu od krawędzi jezdni i konieczność zachowania skrajni daszku sygnalizatora od drogi) mocowany dwupunktowo do masztu Mx lub kolumny wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową (oznaczenie 2.200-PP-LED)

OZNACZENIE PROGRAMOWE SYGNALIZATORA (NR GRUPY W STEROWNIKU)	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSW/B - bok	MSW/B - góra
1.1 (K1)	3.300-LED		X	
1.2 (K1)	3.300-LED			X
2.1 (K2)	3.300-LED	X		
2.2 (K2)	3.300-LED			X
3.1, 3.2 (P3)	2.200-PP-LED	X	X	

Grupy w sterowniki: K-kołowa, P-pieszka, R-rowerowa, W-strzałka, O-ostrzegawcza

#### 2.4.10.6. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny być wyposażone w energooszczędne wkłady diodowe LED III generacji, z funkcją ściemniania, a ponadto powinny spełniać wymagania zawarte w "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej"

Pod względem fotometrycznym powinny odpowiadać parametrom podanym w normie PN-EN 12368:2009

Pod względem technicznym latarnie powinny spełniać następujące normy :

- pod względem elektrycznym sygnalizatory powinny spełniać co najmniej wymagania normy PN-E/05032,
- EMC powinno być zgodne z EN 50293 kl. B,
- sygnalizatory powinny być sprawne w zakresie temperatur od -40 do +60 °C zgodnie z PN-EN 12368:2009 kl. A,B,C,
- klasa ochrony - SK II,
- wejście IP 65 zgodne z EN 60529,
- odporność soczewki na uderzenia – klasa IR3 zgodnie z EN 60598 ,
- odporność na penetracje wody i pyłów o stopniu IP54.

#### 2.4.10.7. Ekran kontrastowe

W przypadku latarni mocowanych nad jezdnią stosować ekrany kontrastowe prostokątne perforowane o wymiarach zewnętrznych 650x1400 mm zgodnych z "Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej" i przystosowanych do użytych latarni.

#### 2.4.10.8. Przyciski zgłoszeniowe pieszych.

Należy zastosować przyciski bez elementów mechanicznych (dotykowe, pojemnościowe) z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia z przodu, w obudowie poliwęglanowej w kolorze żółtym (RAL 1023), II klasa ochrony, IP54, z tworzywa odpornego na: uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., a ponadto zachowującej swoje właściwości w temp. od -40°C do +70°C. Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

Obudowa (podstawa) przycisku powinna być dostosowana do średnicy słupa konstrukcji wsporczej na którym przycisk będzie zamontowany, na wys. 1,2 - 1,3 m od poziomu chodnika przy przejściu dla pieszych.

Wyświetlanie sygnału „CZEKAJ” powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Przycisk powinien nadawać następujące dźwięki :

- akustyczne potwierdzenia zgłoszenia,
- dźwięk naprowadzania przy świetle czerwonym
- dźwięk różny przy świetle zielonym i zielonym migowym.

Dodatkowo przycisk powinien posiadać :

- taktyczną wibrację najlepiej z dołu przycisku, aktywującą się podczas wyświetlania sygnału zielonego na przejściu do którego jest przyporządkowany dany przycisk,
- znak wskazujący osobie niepełnosprawnej kierunek w którym ma się poruszać, najlepiej umieszczony na w/w wibratorze,

#### 2.4.10.9. Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych.

Na przejściach dla pieszych zastosować przyciski zgłoszeniowe wielofunkcyjne wyposażone w sygnalizatory dźwiękowo-wibracyjne dla osób z niepełnosprawnością słuchu lub wzroku i wygłaszające słowne komunikaty, wg wzoru stosowanego w mieście.

#### 2.4.10.10. Kamera video detektora (VDx)

Nie dotyczy z uwagi na brak detekcji pojazdów

#### 2.4.10.11. Karta wideo (KVx)

Nie dotyczy z uwagi na brak kamer wideo detekcji pojazdów

#### 2.4.10.12. Kamera podglądowa (CCTV) - monitoringu.

Zadaniem kamery monitoringu (CCTV) jest bieżące monitorowanie warunków drogowych z możliwością archiwizacji obrazu na rejestratorze wideo zabudowanym w siedzibie Zarządcy drogi. Zgodnie z zaleceniem Zarządcy drogi na przejściu zastosowano 1 typy kamer IP:

- stacjonarną (KMS) - służącą do podglądu i rejestracji sytuacji drogowej na wlocie przejście z kierunku Gorzyczek oraz odcinku drogi od skrz. z ul. szkolną a przejściem dla pieszych,

Do przesyłu obrazu z kamery monitoringu IP z wyjściem RJ 45 i sterowania nią poprzez Routerem bezprzewodowym zastosowano kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinilu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1.

Projektowane kable teleinformatyczne transmisji obrazu poprzez sieć LAN należy poprowadzić od gniazda RJ45 w Routerze zabudowanym na maszcie Mx(6m) do gniazda Rj45 w adapterze Poe Routera zabudowanym w sterowniku, następnie do gniazda RJ45 w adapterze Poe Routera kamery również zlokalizowanym w sterowniku, a dalej już bezpośrednio do gniazda RJ45 w kamerze monitoringu (KMS) zamocowanej do wspornika przymocowanego do belki wysięgnika (z wykorzystaniem: puszek przyłączeniowych i uniwersalnego uchwyty do słupa po uprzednim zamówieniu ich u dostawcy kamery). Projektowany Router bezprzewodowy połączony jest z Siedzibą Zarządcy drogi poprzez sieć wireless i umożliwia przesyłanie obrazu z kamery KMS do rejestratora i komunikowania się z kamerą z zewnątrz po jej własnym adresie IP.

Kabel należy poprowadzić w kanalizacji kablowej w rurze wspólnej z kablami detekcyjnymi, a po wyjściu z kanalizacji kablowej wewnątrz konstrukcji wsporczej do skrzynki rozdzielczej (zamocowanej blisko kamery) w której należy pozostawić zapas kabla.

Kamera monitoringu powinien zostać zamocowany na wysokości 6,5-7,0m licząc od poziomu jezdni



### 2.4.10.12.1. Kamera monitoringu stacjonarna (KMSx) .

W ramach zadania należy wykorzystać kamerę, zamontowaną na wysięgniku (MSW) po jego dostosowaniu zgodnie z schematem rozlokowania urządzeń sterowania i rysunkiem złożeniowym konstrukcji wsporczych. Kamerę należy umieścić na wysokości od 6,5-7,0m nad poziomem terenu.

Kamera stacjonarna powinny posiadać następujące lub wyższe parametry :

- kamera IP, zewnętrzna
- Przetwornik obrazu: **1/3" CMOS**
- Max. rozdzielczość: **2688 x 1520**
- Prędkość: **20 kl/s @ 4 Mpx** (25 kl/s@ 2 Mpx).
- Obiektyw szerokokątny o stałej ogniskowej: **4 mm (F2.0)**
- Zasięg oświetlacza podczerwieni: **30 m**
- Czułość: **0 lux (wł. IR)**
- Mechaniczny filtr podczerwieni (ICR)
- funkcja WDR (Wide Dynamic Range)
- Kompresja obrazu: **H.264**
- Funkcje: **Dzień/noc, NR, trueWDR**
- Kamera powinna spełniać standardy sieciowe **ONVIF** w możliwości współpracy z różnymi rejestratorami.
- Interfejs Ethernet: **RJ-45**
- Obudowa: **IP66**
- Obudowa zewnętrzna: **TAK**
- Temperatura pracy: **-30...+60° C**
- Zasilanie: standardowe **DC**, oraz **PoE 802.3af**

#### Zdalna obsługa kamery

Użytkownik z poziomu komputera lub urządzenia mobilnego, może nawiązać zdalne połączenie z kamerą. W zależności od sposobu zestawienia połączenia, dostępna jest różna funkcjonalność. Połączenie można zrealizować przy pomocy:

- Standardowej przeglądarki internetowej - Internet Explorer, Chrome, Firefox, Safari. Z jej poziomu mamy dostęp do wszystkich funkcji i możemy skonfigurować dowolne parametry pracy.
- Komputera z oprogramowaniem dostarczonym przez producenta kamery
- Urządzenia mobilnego iPhone, Android lub Windows z aplikacją j.w.

#### Podstawowe funkcje kamery:

- **Dzień/noc** - Dostosowuje pracę kamery w zależności od pory dnia, tak aby zachować jak najlepszą jakość obrazu w dzień oraz jak najwyższą czułość w nocy przy słabym oświetleniu.
- **NR (3D DNR)** - Cyfrowa redukcja szumów, poprawiająca ogólną jakość obrazu w warunkach słabego oświetlenia. Umożliwia również osiągnięcie wyższego stopnia kompresji obrazu.
- **trueWDR 120 dB** - Sprzętowy szeroki zakres dynamiki, zwiększający rozpiętość tonalną obserwowanej sceny. Umożliwia skuteczną obserwację kadru na którym znajdują się jasne i ciemne obszary. Przykładowo obserwację przezszklonego wejścia do budynku.

**Mechaniczny filtr podczerwieni** - przesuwany filtr podczerwieni zapewniający właściwy balans pomiędzy jakością, a czułością kamery. W trybie dziennym powinien być aktywny i nie przepuszczać znacznej ilości promieniowania podczerwonego. Dzięki czemu obraz zachowa naturalne kolory i wysoką jakość. Po przełączeniu kamery w tryb nocny, filtr powinien być automatycznie ściągnięty z przetwornika. Poprawia się czułość i możliwa jest praca przy sztucznym świetle IR (kosztem ogólnej jakości obrazu).

Z uwagi na możliwość "oślepiac" kamera powinna posiadać funkcję **trueWDR (Wide Dynamic Range** - Szeroki zakres dynamiki) - działanie tej funkcji w kamerach IP polega na użyciu odpowiednich algorytmów do analizy naświetlenia obrazu oraz na dynamicznej zmianie wartości niedoświetlonych i prześwietlonych pikseli monitorowanych scen w celu uwidocznienia na obrazie niedoświetlonych elementów. Dzięki temu mamy możliwość dokładnej rejestracji sceny mimo dużego kontrastu..

#### Podwójny strumień kodowania

Kamera powinna zapewniać wysoką jakość nagrań i skuteczny zdalny podgląd, w tym celu powinna obsługiwać dwa niezależne strumienie wideo. Kamera powinna zapewniać możliwość dowolnej zmiany rozdzielczości, ilości klatek i kompresji dla każdego z nich:

- **Strumień główny** - przeznaczony do nagrywania na dyskach twardych rejestratora. Powinien być stosunkowo wysokiej rozdzielczości, aby nagrywany obraz posiadał jak najwięcej szczegółów.

- **dodatkowy strumień** - dedykowany do zdalnego podglądu. Zmniejszając jego rozdzielczość i ilość klatek, zmniejszy się również wymagania dotyczące przepustowości łącza internetowego. W rezultacie czego możliwy będzie skuteczny podgląd przy pomocy urządzeń mobilnych.

**2.4.10.13.** Stereoskopowe kamery wideo detekcji. (VDRxy).

Nie dotyczy.

**2.4.10.14.** Radarowy detektor ruchu (RDRx).

Nie dotyczy.

**2.4.10.15.** Konwerter RS485/LAN (serwer portów szeregowych)

Nie dotyczy.

**2.4.10.16.** Konwerter światłowodowy (mediakonwerter skrętka (Ethernet)/światłowód )

Nie dotyczy.

**2.4.10.17.** Konwertery wideo / mpeg4 (Video server ).

Nie dotyczy z uwagi na zastosowanie kamer z kompresją MPEG 4.

**2.4.10.18.** Rozdzielacz sygnału wideo (VS).

Nie dotyczy z uwagi na zastosowanie kamer cyfrowych 2Mp w wideo detekcji na skrzyżowaniu z wyjściem BNC i RJ45

**2.4.10.19.** Wideo rejestrator sieciowy

Nie dotyczy.

**2.4.10.20.** Przełącznik ethernetowy (switch)

Nie dotyczy.

**2.4.10.21.** Router /trasownik

W celu umożliwienia monitorowania drogi w rejonie przejścia poprzez podgląd obrazu z kamer IP na słupie Mx(6m) należy zbudować Router /trasownik/ LTE zintegrowany z anteną.

Powinno być to modem zewnętrzny (niezależny) zintegrowany z anteną, który zostanie połączony z kamerą IP monitoringu poprzez porty RJ45 - 10/100Base T(X)

Powinno być to urządzenie spełniające poniższe warunki :

- przystosowany do pracy na zewnątrz
- parametry komunikacji bezprzewodowej : 5GHz 802.11a/n
- zasięg anteny przy standardzie 802.11ac - ok. 3 km
- zasięg anteny przy standardzie 802.11n - ok. 11 km
- ilość obsługiwanych sieci bezprzewodowych 5 GHz : 2
- zakres obsługiwanych częstotliwości: 5150MHz - 5875Mz
- posiada zintegrowaną z urządzeniem antene 5 GHz 16dBi
- Częstotliwość nominalna procesora min. 600 MHz
- Rozmiar pamięci RAM min. 64 MB
- Rozmiar pamięci wbudowanej min. 128 MB
- ogólne :
  - zasilanie PoE (Pasywny PoE),
  - ilość wejść DC : 1 (PoE-IN)
  - min. 1 port dla karty SIM,
  - 1 x RJ45 ( 10/100 Mbit/s ),
  - 1 port USB 2.0 -B,

- temperatura pracy, min. :  $-30^{\circ} - 70^{\circ} \text{ C}$ ,

Dobór Routera należy uzgodnić przed zakupem z Zamawiającym, tak aby spełniał wymogi już zabudowanych urządzeń na drogach administrowanych przez PZD w Wodzisławiu Śl.

#### 2.4.10.22. System zasilania awaryjnego (UPS)

Nie dotyczy.

#### 2.4.10.23. Przełącznica światłowodowa.

Nie dotyczy.

#### 2.4.10.24. Mufa światłowodowa.

Nie dotyczy.

#### 2.4.10.25. Skrzynka rozdzielcza.

Nie dotyczy.

### 2.4.11. Konstrukcje wsporcze .

#### 2.4.11.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze zamówić o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i STWiORB.

Konstrukcje powinien spełniać następujące warunki :

- Przenieść obciążenia wynikające z zawieszonych sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcie wiatru zgodnie z dokumentacją projektową (w przypadku braku obliczeń w dokumentacji wykonawca wysięgnika na życzenie Inspektora powinien je dostarczyć a napór wiatru należy przyjąć wg normy PN-75/E-E-05100 )
- Zawieszenie sygnalizatorów nad ziemią zgodnie z dokumentacją projektową i Instrukcją dla sygnalizacji świetlnych drogowych,
- zawieszenia kamer wideo detekcji ruchu należy w pierwszej kolejności dokonać zgodnie z zaleceniami producenta a następnie zgodnie z wytycznymi podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- Być dostosowane do połączenia z zastosowanym elementem kotwiącym fundamentu (w szczególności z fundamentem prefabrykowanym w przypadku zastosowania takiego rozwiązania) wg wzoru stosowanego w mieście oraz projektu branży konstrukcyjnej,
- Wysięgnik powinien stanowić odrębny element montowany po ustawieniu maszty.
- dla sygnalizatorów mocowanych z boku jezdni wykorzystać kolumnę maszty MSW i Mx(6,0m),
- dla sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią zastosować dostępne na rynku stalowe ocynkowane ogniowo, konstrukcje wysięgnikowe MSW typowe, rurowe, osadzone bezpośrednio w fundamencie lub mocowane przy pomocy śrub do fundamentów prefabrykowanych albo wykonanych na placu budowy z kołnierzem połączeniowym pomiędzy słupem a ryglem wysięgnika umożliwiającym jego obrót po ustawieniu fundamentu wg. wzoru stosowanego w mieście,
- W swojej dolnej części powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy przyziemnej i zamykaną szczelnie pokrywą ,
- Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wysięgniki MSW, wysoki Mx(h-6m), muszą posiadać, dodatkowe zabezpieczeniem antykorozyjnym (wg normy EN-40) podstawy słupa do wysokości 400 mm od poziomu gruntu lub fundamentu :
  - w przypadku zastosowania masztów przykręcanych do fundamentu prefabrykowanego,
  - oraz jego części wkopywanej w przypadku zastosowania wkopywanych,
- W miarę możliwości należy zastosować typowe konstrukcje o wymiarach i parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wykonane ze stali rurowej R 35 wg. PN-80/H-74219:1980.
- Składowanie masztów wysięgnikowych powinno się odbywać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

Konstrukcje wsporcze powinny być wyposażone w :

- wewnętrzną listwę przyłączeniową składającą się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup>,
- 2 zaciski ochronne PE (uziemiające) umożliwiające podłączenie przewodu ochronnego do 10 mm<sup>2</sup>, oraz bednarki..

Wnęka w której jest listwa ( głowica przyziemna ) powinna być zabezpieczona pokrywą wodoszczelną.

#### 2.4.11.2. Maszty sygnałowe MS .

Nie dotyczy - nie przewiduje się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych prostych

#### 2.4.11.3. Maszty sygnałowe MSmini .

Nie dotyczy - nie przewiduje się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych niskich

#### 2.4.11.4. Maszt bramowy MSB

Nie dotyczy - nie przewiduje się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych bramowych.

#### 2.4.11.5. Maszty sygnałowe wysoki Mx(6,0m) .

Zastosować dostępne na rynku maszty oświetleniowe anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny (szary) lub stalowe ocynkowane ogniowo z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym (wg normy EN-40) podstawy słupa do wysokości 400 mm od poziomu gruntu lub fundamentu :

- w przypadku zastosowania masztów przykręcanych do fundamentu prefabrykowanego,
- oraz jego części wkopywanej w przypadku zastosowania wkopywanych,

poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym lub farbami do powierzchni ocynkowanych.

Istniejącą w dolnej części słupa wnękę masztu wyposażać w listwę rozdzielczą wewnętrzną (tzw. głowica przyziemna) złożoną z min. 30 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski ochronne PE.

W projekcie zaproponowano maszty Mx przykręcane do fundamentów prefabrykowanych o wysokości nad ziemią 6,5-7,0m, średnicy u podstawy min. 176mm i średnicy u szczytu min. 60mm, wykonane i zabezpieczone przez wytwórcę w procesie produkcyjnym, ewentualnie po uzyskaniu zgody Zamawiającego wkopywane do ziemi, wykonane przez wytwórcę na bazie dostępnych na rynku aluminiowych masztów

Ustawienie masztów Mx należy wykonać ręcznie z wykorzystaniem dźwigu (lub podnośnika) na uprzednio ustawionym w wykopie fundamencie prefabrykowanym betonowym dostarczonym przez producenta masztu lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką stosując kosz fundamentowy do mocowania masztu przewidziany i dostępny u producenta masztu, z kanałem wewnętrznym dla wprowadzenia kabli (wg wytycznych producenta masztu) lub w przypadku masztów wkopywanych w uprzednio przygotowanym wykopie : wg. zasad opisanych w pkt. 2.12, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną odległość skrajnych elementów sygnalizatora nie mniejszą niż 0,5 m, a zarazem nie przekroczyła wartości 2,5 m. wg. „Instrukcji do sygnalizacji świetlnej”. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio w ciągu pieszym należy zapewnić normatywną odległość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli.

#### 2.4.11.6. Maszt sygnałowy wysięgnikowy MSW

Z uwagi na możliwość zakupu typowych gotowych konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z elementami do ich mocowania na **rys. 18 1286-SY-11**, przedstawiono jedynie ogólne wymiary kompletnego wysięgnika (rurowego) wraz z wytycznymi dla jego ustawienia, natomiast na **rys. 18 1286-SY-06 i 18 1286-SY-04** z Części Ruchowej przedstawiono jego lokalizację i oznaczenia..

Należy zastosować dostępne na rynku maszty wysięgnikowe stalowe, ocynkowane ogniowo z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym (wg normy EN-40) podstawy słupa do wysokości 400 mm od poziomu fundamentu oraz jego części osadzonej w fundamencie poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym lub farbami do powierzchni ocynkowanych.

Istniejącą w dolnej części słupa wnękę masztu wyposażać w listwę rozdzielczą wewnętrzną (tzw. głowica przyziemna) złożoną z min. 30 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski ochronne PE

Dodatkowo w przypadku kamer IP monitoringu w celu zamocowania ich na wysokości min. 6-7 m nad poziomem jezdni konieczne będzie zastosowanie dodatkowych wsporników mocowanych do rygła wysięgnika w celu uzyskania pożądanej wysokości osadzenia kamer.

Ponadto w celu zamocowania do masztu MSW, wysięgnika oprawy oświetlenia przejścia, konieczne będzie zamówienie wysięgnika z przedłużoną kolumną, przystosowaną do zamocowania wysięgnika latarni oświetlenia ulicznego

W razie innej odległości niż w dokumentacji skorygować projektowaną długość belki wysięgnika tak, aby sygnalizatory, znajdowały się nad osią odpowiedniego pasa ruchu

Maszt MSW - wysięgnik należy ustawić przy pomocy dźwigu w uprzednio przygotowanym fundamencie ( w zależności od typu konstrukcji ) wg wytycznych podanych przez producenta konstrukcji wsporczej po uprzednim ich skonsultowaniu z producentem wysięgnika, zwracając uwagę na położenie wneki słupa w stosunku do wykonanego chodnika lub pobocza, jej wysokość w stosunku do poziomu terenu (ok. 1,2 m) oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.

W przypadku koniecznej zmiany lokalizacji fundamentu wysięgnika z uwagi na uzbrojenie możliwe jest jego przesunięcie przy zachowaniu wytycznych co do normatywnych skrajni i odległości sygnalizatorów od krawędzi jezdni zawartych w „Instrukcji do sygnalizacji świetlnej”, i na **rys. 18 1286-SY-11**.

Przy zamawianiu belki wysięgnika należy zwracając uwagę na fakt że powinna ona zapewnić możliwość mocowania sygnalizatorów nad osią pasa ruchu którego dotyczą.

#### **UWAGA !**

*Przy zamawianiu belki wysięgnika należy zwracając uwagę na fakt że powinna ona zapewnić możliwość mocowania sygnalizatorów nad osią pasa ruchu którego dotyczą.*

#### **2.4.11.7. Wspornik dla kamer monitoringu .**

Wsporniki do zamocowania kamer monitoringu do rygła wysięgnika MSW powinien być wykonany przez producenta słupa zgodnie wytycznymi podanymi przez Wykonawcę sygnalizacji z rury stalowej RS 60/3-4mm, o długości :

- dla konstrukcji o skrajni 6,0 m - ok. 0,5 - 1,0 m

przygotowane : z jednej strony do śrubowego mocowania przy pomocy strzemion ( zacisków ) do belki wysięgnika ( lub bramy ) a z drugiej do montażu kamery wideo detekcji.

Wsporniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz tak jak maszt wysięgnikowy MSW.

Wspornik powinien zapewnić jak największą stabilność zamocowanego wideo detektora ruchu na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

#### **2.4.12. Konsole**

Konsole powinny być zgodne z dokumentacją projektowa, STWiORB i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczyimi. Elementy połączenia sygnalizatorów powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu MSW) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Jako element umożliwiający mocowanie dwupunktowe sygnalizatorów S1, S5 do słupa Mx(6m), MSW (z boku słupa) stosować konsole pojedyncze stalowe albo aluminiowe 240 mm, lub w przypadku sygnalizatorów S2 (2-ch sygnalizatorów: ogólnego i strzałki warunkowej) mocowanie jednopunktowe na konsole podwójne standardowe , wyposażone w adapter do mocowania latarni, o kształcie stopy odpowiednim do miejsca montażu – w tym przypadku półokrągłe dobrane do średnicy masztu

Konsole należy zamocować do masztów przy użyciu dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarni sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu.

Do mocowania sygnalizatorów na wysięgnikach MSW nad jezdnią stosować zawiesia dla latarni wiszących dostarczone przez dystrybutora kolumn sygnalizacyjnych.

Kamery monitoringu, mocować do słupa lub wspornika zamocowanego do belki wysięgnika MSW (zależnie od miejsca przewidzianego w dokumentacji) przy pomocy zawiesia dostarczonego wraz kamerą po uprzednim jego zamówieniu i sprecyzowaniu miejsca mocowania. Kamery zamocować w miejscu określonym w Dokumentacji Projektowej mając dodatkowo otoczenie drogi, w miejscu zapewniającym bezprzeszkodową obserwację jak najdłuższego odcinka lub obszaru na wlocie którego kamera dotyczy..

Przy wyborze miejsca mocowania kamery należy stosować się ściśle do wytycznych producenta kamery a w szczególności do danych określających parametry optyczne układu.

#### 2.4.13. Głowice masztów

Głowice dla masztów typu Mx(6,0) i MSW należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB. Głowice powinny spełniać następujące wymagania ogólne :

- Powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu, zaleca się zaciski 2,5 mm<sup>2</sup>,
- Powinny posiadać 2 zaciski ochronne umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju 10 mm<sup>2</sup>,
- Zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- Konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów wnek w masztach MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

2.4.13.1. Głowice do masztów typu Mx(6,0) i MSW - wewnętrzna listwa przyłączeniowa składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemiania - montowana we wnęce masztu na wys. 1,2 m od poziomu terenu.

#### 2.4.14. Osłona głowicy.

Osłona wneki w której zabudowana jest głowica przyziemna powinna zabezpieczać ją przed przedostawaniem się tam pyłów oraz deszczu i być wykonana z blachy wyprofilowanej do średnicy masztu wysokiego Mx, MS lub MSW, i przykręconej 2-ma śrubami (dopuszczalne inne rozwiązanie uniemożliwiające łatwy dostęp do głowicy osobom postronnym ) do masztu.

W przypadku masztów MS głowica przyziemna od góry powinna być zabezpieczona poprzez zamocowanie ma maszcie denka w które powinien on być wyposażony. O ile takiego denka nie ma osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-81/C-89203 koloru szarego, o średnicy dobranej do średnicy masztu, zakończoną denkiem z tego samego materiału.

#### 2.4.15. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego .

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ponadto sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

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

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem ,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej ,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm ,
- sprężarki,
- koparki jednoznaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego ).
- piła do asfaltu
- młot mechaniczny,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny,

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy ( dłużyca )
- programator sterowników ( komputerów przemysłowych ),
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów . Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Inspektora

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ponadto Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi wzorcowe egzemplarze latarni, ekranów, konsoli, oraz przedstawić rysunki konstrukcyjne konstrukcji wsporczych oraz DTR sterownika wraz z wyposażeniem ( w przypadku zastosowania innego niż zalecony w Dokumentacji Projektowej ) do akceptacji .

Dopiero po pisemnej akceptacji w/w urzędzeń wykonawca może je wykorzystać do realizacji niniejszego zadania

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych, uzgodnieniami branżowymi.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inspektora.

Inspektor powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego

##### 5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót ( w tym projektu organizacji ruchu na czas budowy - jeśli taki nie został dołączony do przekazanej mu dokumentacji projektowej - który po zatwierdzeniu przez Inspektora powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach ) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

##### 5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kanalizacji oraz wykopów dla masztów MSW oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Inspektora trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej .

W zakres robót wytyczeniowych wchodzi :

- kanalizacja kablowa i kabel zasilający – **wg przedmiaru**
- oraz wytyczenie położenia (obiektów takich jak studnie SK, fundamenty dla Mx i MSW oraz sterownika, ZZP)– **wg przedmiaru**

##### 5.3. Wykopy pod fundamenty i kable ( kanalizację kablową ).

Ponieważ w projekcie branży drogowej nie ma badań geotechnicznych przed pracami fundamentowymi związanymi z masztami wysięgnikowym MSW, geolog ma zbadać dno wykopu zgodnie z normami PN-74/B-04452, PN-88/B-04481. Zlokalizowanie usytuowania fundamentów należy zlecić jednostkom geodezyjnym

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie np. dla MSW oraz maszt Mx(9m) zaleca się wykonanie wykopów ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych ( grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają ) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW można wykonać : „na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w dokumentacji projektowej lub zaleceniach dostawcy konstrukcji.

W przypadku kiedy nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inspektora, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inspektor może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Wykopy dla kabli, fundamentów, kanalizacji kablowej oraz pod maszty MS należy wykonać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, fundamentów zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykop rowu pod kabel, fundamenty, kanalizację kablową powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inspektora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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.

Grunt nawodniony lub nienośny należy zastąpić piaskiem lub betonem do odpowiedniego poziomu.

Wszystkie wykopy mają być wolne od ziemi, wody (w tym również deszczówki) - zbierającej się podczas trwania budowy.

Zasypanie fundamentów, kabla lub kanalizacji kablowej należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń : gruzu, korzeni i materiałów organicznych. Materiał wypełniający ma być gruboziarnisty i stosowny do wymagań projektowych. Przed uzupełnieniem wykopy mają być całkowicie wolne od resztek deskowań, szkodliwych materiałów, powinny być oczyszczone.

Materiał wypełniający ma być dostosowany do wymagań:

- różne rodzaje grubości, współczynnik >5
- współczynnik piasku >35
- przepuszczalność  $k > 8$  m przez 24 h

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm fundamentów i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie należy wykonać fundamentów taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów, kabli lub kanalizacji kablowej.

Nadmiar gruntu z wykopu , pozostający po zasypaniu fundamentów lub kabli fundamentów kanalizacji kablowej, należy rozplanować fundamentów poblizu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inspektora.

#### **5.4. Wykonanie fundamentów**

##### **5.4.1. Wykonanie fundamentu dla masztu MS wraz z ustawieniem.**

Nie dotyczy - nie przewiduję się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych prostych

##### **5.4.2. Wykonanie fundamentu dla masztu MSmini wraz z ustawieniem.**

Nie dotyczy - nie przewiduję się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych prostych

##### **5.4.3. Wykonanie fundamentu dla masztu Mx(6m) wraz z ustawieniem.**

W projekcie zastosowane dostępne na rynku przykręcane maszty oświetleniowe, aluminiowe, anodowane elektrolitycznie lub stalowe ocynkowane, o wysokości nad ziemią 6,5-7,0m, średnicy u podstawy min. 176mm.



Maszt Mx posadzić na fundamencie prefabrykowanym betonowym, dostarczonym przez producenta masztu lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką stosując koszt fundamentowy do mocowania masztu, o wymiarach 400x410x1200mm z kanałem wewnętrznym dla wprowadzenia kabli.

Jeśli za przyzwoleniem Zamawiającego zostaną zastosowane maszty Mx wkopywane w ziemię, maszt Mx należy ustawić bezpośrednio w wykopie gł. 1,50 m na płycie chodnikowej 50x50x7 cm i po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeśli maszt zlokalizowany jest w chodniku to górna część jego mocowania w ziemi nie wymaga dodatkowego utwardzenia. Natomiast w innym przypadku, wokół masztu należy wykonać umocnienie warstwą tłucznia. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm i średnicę 0,50 m, i znajdować się na głębokości 10 cm pod powierzchnią gruntu..

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe ( uzbrojenie ) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inspektora.

#### 5.4.4. Wykonanie fundamentu dla masztów wysięgnikowych MSW,

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

Pod fundamenty prefabrykowane lub fundamenty wylewane na mokro w wykopie, zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Przy dobrych warunkach terenowych i gruntowych ( grunt w wykopie jest spójny a ściany wykopu się nie zapadają ) szalowanie nie jest wymagane, a projektowane fundamenty masztów MSW można wykonać :na mokro” bezpośrednio w wykopie pod warunkiem że ma on wymiary co najmniej takie jak wymiary zewnętrzne fundamentu określonego w przez producenta konstrukcji wsporczej.

W przypadku kiedy z jakichś przyczyn nie będzie możliwe zachowanie wymiarów wykopu i jego kształtu zbliżonego do wymiarów zewnętrznych fundamentu, konieczne będzie wykonanie szalowania, które musi być wystarczająco mocne i sztywne.

Wykonawca decyzję o nie wykonywaniu szalunku podejmuje po otrzymaniu zgody Inspektora, który może zażyczyć sobie konsultacji geologa.

W przypadku wykonywania szalunku Inspektora może wymagać od Wykonawcy obliczeń głównych elementów deskowania. Obliczenia takie powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-81/B-03150.

Deskowania i podpory muszą być konstruowane w taki sposób, aby utrzymały właściwą pozycję w trakcie wylewania i późniejszego tężenia betonu.

Zmontowane deskowanie powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. W równym stopniu jak poprawność wymiarową należy skontrolować szczelność deskowania.

Wszystkie elementy do deskowania betonu, którego powierzchnie będą niewidoczne, powinny być wykonane z płaskich płyt drewnianych o równej grubości równej minimum 25 mm.

Przed betonowaniem wykonawca powinien wewnątrz szalunku ustawić rurę fundamentową umożliwiającą późniejsze ustawienie masztu MSW. Ustawienie rury fundamentowej powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie przez geodetę. Jako elementu umożliwiającego późniejsze zamocowanie słupa wysięgnika na wykonanym fundamencie należy użyć dostarczonego przez wytwórcę masztu MSW zespołu kotwiącego właściwego dla wymiarów konstrukcji podanych w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku fundamentów dla masztu MSW ustawienie zespołu kotwiącego powinno być skontrolowane ze względu na umiejscowienie i wypoziomowanie przez geodetę.

Wykonawca powinien osadzić w/w zespół kotwiący oraz wszelkie elementy dla prowadzenia instalacji kablowej w przygotowanym szalunku mocując je wstępnie do zbrojenia fundamentu uwzględnieniu położenia otworu dla doprowadzenia kabli w maszcie MSW i położenie najbliższej studni kablowej proj. kanalizacji.

Po zamontowaniu instalacji przejścia, otwory, wnęki itp. powinny być wypełnione niskokurczliwą zaprawą. Przed wylaniem betonu, Wykonawca powinien się upewnić, że wszelkie kotwy, marki, wnęki przejścia, itp. zostały prawidłowo usytuowane. Po wylaniu betonu Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia właściwego umiejscowienia wszystkich śrub kotwiących.

Betonowanie należy przeprowadzić w 1-ym etapie zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej.

Wykonawca powinien upewnić się także że nie uległy wypełnieniu betonem przejścia, szyny, wstawki itp. Oleje używane do form szalunkowych itp. nie mogą mieć niekorzystnego wpływu na pielęgnację betonu, ani też na warstwy nakładane później. Nie mogą też powodować występowania plam ani zmniejszać przyczepności tych warstw wykańczających.

W przypadku masztów wysięgnikowych i bram rurowych należy w miarę możliwości zastosować fundament prefabrykowany dostarczony przez producenta konstrukcji fundament lub wykonać go na placu budowy zgodnie z zaleceniami producenta wysięgnika z wykorzystaniem dostarczonej przez niego zespołu kotwiącego

**Na rys. 18 1286-SY-10 w Dokumentacji Projektowej przedstawiono jedynie przybliżone wymiary fundamentu pozwalające ocenić nakłady pracy i sposób montażu. Szczegóły konstrukcyjne należy ustalić z producentem masztu wysięgnikowego MSW i Mx(6,0m) lub we własnym zakresie przez Wykonawcę budowy sygnalizacji.**

*Do kosztorysu przyjęto następujące wymiary minimalne fundamentu :*

- dla wysięgników do 8,5 m blok średnicy 1000 mm wys.2100 ( jako rurę fundamentową zastosować rurę kanalizacyjną, niezbrojoną 300/50 ) i beton C16/20 (B-20),

Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla MSW prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06251 oraz dokumentacji projektowej lub wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej w przypadku zastosowania za zgodą Inspektora rozwiązania innego niż podane w dokumentacji projektowej.

Wykonanie fundamentu na mokro dla masztów MSW podzielono na 2-a etapy.

W pierwszym etapie należy :

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. **rys. 18 1286-SY-11**. Ustawić rurę fundamentową o wymiarze podanym w dokumentacji projektowej lub wskazanym przez producenta masztu w wykopie z tolerancją położenia w planie  $\pm 10$  cm przy jednoczesnym spełnieniu wytycznych lokalizacji latarni w stosunku do krawędzi drogi podanych w „Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej”.
- 2) Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02,
- 3) Wyznaczyć górną granicę betonowania w I etapie, zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu poziomu jezdni w celu zapewnienia skrajni pionowej dla sygnalizatorów podanej w dokumentacji projektowej, przy czym osadzenie masztu wysięgnika w fundamencie nie może być mniejsze od głębokości podanej w dokumentacji projektowej.
- 4) Przed rozpoczęciem betonowania dobrze nawilżyć rurę fundamentową, samo układanie betonu wykonać zgodnie z STWiORB lub zaleceniem Inspektora.
- 5) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z STWiORB.

Po wstępnym okresie tężenia betonu (ok. 1 tygodnia) można rozpocząć II etap prac związanych z wykonaniem fundamentu, podczas których należy :

- 6) Ustawić w pionie przy pomocy dźwigu słup MSW zwracając uwagę na położenie otworów wyprowadzenia kabli do latarni sygnalizacyjnych lub przycisków Pz, jeśli takie zostały wykonane przed zabudowaniem masztu. otworu wnęki głowicy przyziemnej, który powinien być usytuowany równoległe do krawędzi drogi i od kierunku najazdu na skrzyżowanie ,
- 7) Po ustawieniu słupa w rurze fundamentowej (lub zastosowaniu klinów centrujących maszt) i jego wypionowaniu przeprowadzić II etap zalewania fundamentu betonem, przed II etapem betonowania osadzić w otworach rurę PCV spełniającą rolę kanału kablowego w przedmiotowym fundamencie.
- 8) Na czas betonowania i wiązania betonu słup podeprzeć konstrukcją z desek i ustabilizować jego położenie w fundamencie przy pomocy klinów lub ceowników przyspawanych do słupa.
- 9) Przed rozpoczęciem II etapu betonowania dobrze nawilżyć rurę fundamentową,
- 10) Pielęgnację betonu przez ok. 1 tydzień należy prowadzić zgodnie z STWiORB,
- 11) Po okresie wiązania betonu jeśli fundament był wykonany w szalunku :
  - to po jego rozebraniu w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".
  - fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami co 20 cm, zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 5.3. STWiORB

Roboty betonowe prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w PN-88/B-06251

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inspektora.

#### 5.4.5. Układanie betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi przedłożyć klientowi do akceptacji harmonogram transportu betonu, oraz jego wylewania.

Beton powinien być ostrożnie zagęszczany mechanicznymi wibratorami. Wibratory powinny pracować jedynie w pozycji pionowej i nie powinny być przesuwane poziomo w masie betonowej.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie prac betoniarskich w ramach etapu bez przerw.

Roboty betoniarskie należy prowadzić zgodnie z normą PN-63/B-06251.

#### 5.4.6. Pielęgnacja betonu.

Po ułożeniu beton musi być nawilżany łącznie przez 2 tygodnie. W przypadku deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków atmosferycznych, świeżo ułożony beton należy przykryć.

#### 5.4.7. Wykonanie fundamentu pod sterownik sygnalizacji i szafkę złączowo – pomiarową.

**Szafkę złączowo - pomiarową (ZZP)** - zamocować na słupie za pomocą zawiesia dostarczonego przez producenta szafki złączowej i dostosowanego do typu i wymiarów słupa, zgodnie z wytycznymi producenta – w zakresie Tauron Dystrybucja S.A.,

**Sterownik posadzić** na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta sterownika lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką stosując ramę fundamentową do mocowania sterownika.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej urządzenia

Fundamenty powinny być ustawione na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku. Przed ich zasypaniem należy sprawdzić: rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest rama mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1 : 1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm.

Lokalizacja fundamentu w planie powinna być wykonana z dokładnością do  $\pm 10$  cm

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w STWiORB - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. PN-S-02205:1998.

#### 5.5. Montaż masztów typu MS

Nie dotyczy - nie przewiduje się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych prostych

#### 5.6. Montaż masztów typu MSmini

Nie dotyczy - nie przewiduje się na przedmiotowych przejściu masztów sygnałowych niskich

#### 5.7. Montaż masztów typu Mx(6,0m)

Ustawienia masztów należy dokonać wykonać ręcznie z wykorzystaniem dźwigu (lub podnośnika) na wcześniej ustawionym fundamencie prefabrykowanym lub w wykopie, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a wnęka głowicy przyziemnej powinna być usytuowana równolegle do krawędzi drogi. Montaż masztu należy wykonać wg. wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inspektora

W przypadku zastosowania masztów przykręcanych - maszt Mx(6m) należy ustawić ręcznie z wykorzystaniem dźwigu (lub podnośnika), przykręcając go do wcześniej ustawionego w wykopie fundamentu prefabrykowanego np. betonowym lub wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem kosza zbrojeniowego dostarczonego przez wytwórcę masztu, wg. wytycznych producenta masztu

W przypadku zastosowania masztów Mx wkopywanych w ziemię - maszt Mx należy ustawić ręcznie z wykorzystaniem dźwigu (lub podnośnika) bezpośrednio w wykopie gł. 1,50 m na płycie chodnikowej 50x50x7 cm i po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeśli maszt zlokalizowany jest w chodniku to górna część jego mocowania w ziemi nie wymaga dodatkowego utwardzenia. Natomiast w innym

przypadku, wokół masztu należy wykonać umocnienie warstwą tłucznia. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm i średnicę 0,50 m, i znajdować się na głębokości 10 cm pod powierzchnią gruntu.

Masztory Mx powinny być tak ustawione tak aby zapewniały właściwe położenie sygnalizatorów w stosunku do krawędzi drogi zgodne z wymogi podanymi w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Lokalizację masztów określa geodeta na podstawie planu sytuacyjnego zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 0,80m do osi masztu

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę .

W przypadku zakupu masztów nie ocynkowanych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne przez 2-krotne malowanie farbą podkładową i 1-krotne farbą nawierzchniową koloru szarego.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5<sup>0</sup> Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%-

#### 5.8. Montaż masztów typu MSW,

Montaż masztu w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg. Dokumentacji projektowej i STWiORB (pkt. 5.4.3) lub wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inspektora.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnęki głowicy przyziemnej w stosunku do chodnika lub pobocza, jej wysokość w stosunku do poziomu terenu (ok. 1,2 m) oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu .

Po okresie wiązania betonu w przypadku masztów MSW rurowych należy przystąpić do montażu belki wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem .

Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione w stosunku do krawędzi jezdni aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu którego dotyczą oraz spełniały wymogi podanych w "Instrukcji do drogowej sygnalizacji świetlnej". Odległość masztu w stosunku do krawędzi drogi nie powinna być mniejsza niż 1,0 m (w dokumentacji przyjęto ustawienie wysięgnika na obrzeżu chodnika)

Po wykonanych czynnościach montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując ją zgodnie z dokumentacją projektową.

Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5<sup>0</sup> Ci wilgotności powietrza przekraczającej 80%.

#### 5.9. Montaż głowic masztowych .

W masztach typu Mx i MSW głowice (wewnętrzna listwę przyłączeniową składającą się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> ) należy montować na konstrukcjach w które wyposażone są wnęki zgodnie z zaleceniem wytwórcy konstrukcji wsporczej. Montaż polega na przykręceniu śrubami listwy TS-35 i osadzeniu w niej zacisków ZuG.

W obydwu przypadkach do zacisków w które wyposażone są głowice należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable (w MSW) lub przewody (w Mx MSW) odchodzące do sygnalizatorów mocowanych z boku słupa i przycisków zgłoszeniowych. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej .

Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach . UWAGA ! Zacisków ochronnych PE nie należy zabezpieczać !

#### 5.10. Montaż osłon głowic

W przypadku głowic montowanych we wnękach masztów typu Mx, MSW zaleca się stosowanie listew z zabezpieczeniem będącym na ich wyposażeniu a w przypadku ich braku wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz poprzez zabezpieczenie podkładką uszczelniającą zamknięcia wnęki. Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wody deszczowej do wnęki masztu.

#### 5.11. Montaż konsol .

Do masztów typu MS, Mx i MSW w przypadku sygnalizatorów S1, S3, S5/S6, S5 mocowanych z boku słupa, przewidziano konsole pojedyncze standardowe metalowe lub pojedyncze aluminiowe 240 mm, wyposażonych w adapter (jeśli jest taka potrzeba), do dwupunktowego mocowania sygnalizatorów bezpośrednio do masztu za pomocą dostępnych na rynku opasek zaciskowych tzw. cybantów, wykonanych ze stali CrNi lub CrNiMo, zalecanych do stosowania i dostarczonych przez przedstawiciela latarń sygnalizacyjnych użytych do sterowania ruchem na przedmiotowym skrzyżowaniu lub 2-ch śrub M-8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą .

Ostateczny sposób mocowania uzgodnić z Inspektorem, jednak w kosztorysie przewiduje się 2-punktowe mocowanie latarni za pomocą opasek zaciskowych. Przed zamocowaniem konsoli w miejscu późniejszego usytuowania stopy konsoli należy wywiercić otwór o średnicy umożliwiającej doprowadzenie kabli zasilających latarnie sygnalizacyjne.

W przypadku sygnalizatorów mocowanych nad jezdnią ( pojedynczo nad każdym pasem ruchu ) należy zastosować zawieszki dostarczone przez dostawcę latarni np. „TYP - C”.

Zawieszki należy zamontować do belki wysięgnika zgodnie z zaleceniami producenta po wcześniejszym uzgodnieniu miejsca mocowania do wysięgnika z producentem konstrukcji wsporczej po uwzględnieniu wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej skonfrontowanych danych podanych na rysunku z rzeczywistą lokalizacją masztu wysięgnika w terenie.

Montaż konsol kamer wideo detekcji, do wspornika należy wykonać zgodnie z zaleceniem i DTR dostawcy kamer lub detektora

#### 5.12. Montaż wysięgników dla opraw oświetlenia.

Do mocowania opraw oświetlenia przewidziano wysięgniki proste: 1-ramienny  $w=1,0$  m oraz kącie nachylenia oprawy  $0^{\circ}$ , dostarczone przez producenta słupa oświetleniowego.

Wysięgniki na odpowiednio przygotowanej maszcie Mx i MSW należy montować po ustawieniu słupa przy pomocy samochodu z platformą.

Mocowania dokonać wg zaleceń producenta słupa i oprawy oświetlenia.

Po wykonaniu mocowania dokonać wstępnego blokowania położenia wysięgnika. Ostateczne ustawienie i zablokowanie położenia zostanie wykonane w momencie regulowania oprawy oświetlenia

#### 5.13. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetleniowe przewidziane do oświetlenia przejścia przez drogę powiatową nr 5037S (ul. 1 Maja) w rejonie kościoła należy montować na uprzednio zamocowanych do słupa masztu Mx, MSW, wysięgnikach prostych w sposób przewidziany przez wytwórcę przy pomocy samochodu specjalnego z żurawem i koszem.

Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzić zaświecenie się lampy).

Oprawę montować po uprzednio wciągnięciu przewodów zasilających do słupa oświetlenia.

Do doprowadzenia zasilania od głowicy do oprawy oświetleniowej stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$ , w ilości 3 żyły na oprawę.

Oprawę należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy tak aby nie oślepiały nadjeżdżających kierowców i oświetlały właściwe dla danej oprawy przejście i część pobocza ( dokładnie pieszego na poboczu )

Oprawę należy zamocować w sposób trwały, aby nie zmieniała swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

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

#### 5.14. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowicy do listwy przyłączeniowej sygnalizatora należy poprowadzić kabel lub żyły miedziane typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż  $1,5 \text{ mm}^2$ .

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

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5-10 stopni w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszane nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5 - 10 stopni w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie z "Instrukcją do drogowej sygnalizacji świetlnej".

**5.15. Montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych .**

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować do masztów Mx i MSW na wysokości ok. 1,2 m licząc od poziomu chodnika (pobocza) w uprzednio przygotowanych do tego miejscach (tz. po wywierceniu otworu dla przeprowadzenia przewodów zasilających oraz wywierceniu i nagwintowaniu otworów do przykręcenia obudowy przycisku ) w sposób przewidziany przez wytwórcę .

Od sterownika do zacisków głowicy przyziemnej masztu na którym znajduje się przycisku należy poprowadzić oddzielny kabel sygnalizacyjny o żyłach miedziany typu określonego w dokumentacji projektowej jednak o przekroju nie mniejszym niż 1,0 mm<sup>2</sup>, od głowicy przyziemnej do listwy przyłączeniowej przycisku zasilanie poprowadzić przewodami wg zaleceń dostawcy lub kablem będącym na wyposażeniu przycisku .

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

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy montować na w/w wysokości i od wewnętrznej strony przejścia dla pieszych.

**5.16. Montaż sygnalizatorów akustycznych dla pieszych .**

Nie dotyczy - w dokumentacji zaproponowano przyciski zgłoszeniowe dla pieszych z komunikatami głosowymi i sygnałowymi.

**5.17. Montaż kamer systemu wideo detekcji .**

Nie dotyczy - brak systemu detekcji pojazdów.

**5.18. Montaż stereoskopowych kamer wideo detekcji ruchu .**

Nie dotyczy - brak systemu wideo detekcji pieszych.

**5.19. Montaż kamer podglądowych CCTV (monitoringu) .**

Kamerę należy zamocować : na wsporniku zamocowanym do rygła masztu MSW na wysokości ok. 6-7m przy pomocy:

- uniwersalnego uchwytu do mocowania puszki przyłączeniowej kamery do słupa, lub wspornika mocowanego na belce MSW (dostępny u dostawcy kamer CCTV), pozwalającego zamocować kamerę w pozycji pionowej lub poziomej,
- puszki przyłączeniowej (montażowo - łączeniowej) dostosowanej do podstawy kamery i zapewniającej możliwość ukrycia: połączeń kablowych, transformatorów wideo (w przypadku nie zastosowania zasilania PoE) w ich wnętrzu bez narażania ich na niekorzystne działanie zjawisk atmosferycznych, takich jak: niska temperatura, opady, duża wilgotność powietrza,

dostarczonych przez wytwórcę lub dostawcę systemów CTTV. Kamerę należy zamocować uwzględniając warunki terenowe a w szczególności zieleni wysoką oraz cel jakiemu ma służyć dana kamera (obszar którego podgląd ma zapewnić) zgodnie z wytycznymi producenta kamery i jej optyką w taki sposób aby była możliwa obserwacja w przypadku kamery stacjonarnej całego dojazdu na wybrany wlocie (jak najdalej od linii zatrzymania).

Kamery należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta, w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej

**5.20. Montaż Routera bezprzewodowego LTE .**

Router LTE zintegrowany z anteną mocować pasami (cybanty) lub śrubami, do słupa masztu Mx(6m) na wysokości 5,0-5,5m nad poziomem chodnika, przy pomocy uchwytu montażowego dostarczonego wraz z Router LTE przez wytwórcę lub dostawcę systemów CTTV. Router LTE zamocować w miejscu określonym w Dokumentacji Projektowej zgodnie z wytycznymi i zaleceniami podanymi przez wytwórcę urzędnika.

Router LTE należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta, w sposób trwały, aby nie zmieniał swojego położenia (głównie z uwagi na antenę) pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej

**5.21. Układanie kabli - budowa kanalizacji kablowej.**

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym .

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

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

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

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym .

#### **A/ Kanalizacja kablowa pierwotna w obrębie sygnalizacji**

Na całej długości kable prowadzone będą w kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako promieniową, dwuotworową w obrębie przejścia, poza jezdnią z rur RO 110X(7,5-8,0), a pod jezdnią RP 110X(6,3-7,0) na całym przebiegu

Kanalizację kablową sygnalizacji należy wykonać ze studniami betonowymi, prefabrykowanymi, odpowiadającymi normie ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03, KIGBT/T-NB-001/01:

- betonowe - typu SK-1 o wym. wew. studzienki 500x500x700mm ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03,
- betonowe - typu SKO-1g o wym. wew. 640x640x740 mm , wykonane zgodnie z normą KIGBT/T-NB-001/01,
- betonowe - typu SKR-1 (2-elementowa) o wym. wew. 1000x500x700 mm, wykonane zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-023, BN-85/8984-01 i BN-73/3233-03.

Studnie SK-1 i SKO-1g wyposażyć w zwieńczenia żelazno - betonowe klasy B (12,5t), w studniach SKR-1 należy zastosować ramy ciężkie RC z włączami typu ciężkiego.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inspektora reprezentującego Inwestora.

Studnie ustawić na podsypce piaskowej, podobnie jak w przypadku układania rur kanalizacji kablowej w wykopie.

Głębokość układania kanalizacji wynosi : pod chodnikiem i w trawnikach min. 0,50 m., pod jezdniami min. 0,9 m do górnej krawędzi rury, należy ją jednak dostosować po wykonaniu przekopów kontrolnych do istniejących warunków uzbrojenia terenu w celu spełnienia normatywnych odległości od napotkanych urządzeń i sieci. W miejscach krzyżowania się projektowanej kanalizacji kablowej z istniejącym uzbrojeniem jeśli nie jest możliwe zachowanie min. głębokości ułożenia projektowaną kanalizację należy poprowadzić po niżej istniejącego uzbrojenia.

Przy układaniu kanalizacji należy dochować normatywnych odległości (w pionie i poziomie) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu zbrojenia oraz dla wskazanych w uzgodnieniach branż przekopów kontrolnych.

Otwory przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową (zaleca się stosowanie dławików czopowych o średnicy dostosowanej do kabli i rury)

Przejście pod jezdnią i kanałem ciepłowniczym wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

**Tabela.** Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych (wg N SEP-E-004) bez zabezpieczeń

L.p	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	15	5 <sup>1)</sup>
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV do 30 kV	15	25
3	Kable telekomunikacyjne, kanalizacja telekomunikacyjna	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami nie palnymi	25 <sup>2)</sup>	25 <sup>2)</sup>
5	Rurociągi z cieczami palnymi	25 <sup>3)</sup>	25 <sup>3)</sup>
6	Rurociągi z gazami palnymi	Dz. U. Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r,	
7	Części podziemne linii napowietrznych ( ustój, podpora, odciąża )	---	40
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, przyczółki, itp.	---	50 <sup>4)</sup>

1) za wyjątkiem opisanym w p.2.5.4 z N SEP-E-004

2) należy zastosować przepusty kablowe przy braku kanalizacji kablowej.

3) uzgodnić z właścicielem rurociągu jednak nie mniejsze podane w pkt. 4

4) dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikiem obiektu,

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami norm PN-76/E-05125, PN-75/E-05100, N SEP-E-004 oraz N SEP-E-003

#### 5.21.1. Kabel zasilający.

**Kabel zasilający Nr 1 ZZP (Zestaw Złączowo-Pomiarowy) sygnalizacji na ul. Warszawka.** Przedmiotowa sygnalizacja świetlna zasilana będzie z istniejącego słupa nr 158554 napowietrznej sieci nN, projektowanym kablem YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> (zakres Tauron Dystrybucja S.A.).

**Zasilający 2 (włz)** - na odcinku od ZZP do Sterownika – wykonanej kabel typ. YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> (szczegóły na schemacie zasilania) poprowadzonej pomiędzy projektowanym złączem pomiarowym (ZZP) a sterownikiem sygnalizacji w zależności od miejsca zabudowania ZZP:

- w przypadku zestawu zabudowanego na słupie - najpierw po słupie w rurze ochronnej (mocowanej do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych) do ziemi na głębokość 0,6 m poniżej poziomu terenu, a następnie w wykopie na głębokość 0,7 m poniżej poziomu terenu doprowadzić do fundamentu projektowanego Sterownika

W ziemi kabel należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą.

W miejscach krzyżowania się z istniejącymi i projektowanymi sieciami, oraz pod chodnikami, lub w przypadku braku możliwości zapewnienia wymagane branżowymi przepisami minimalnej odległości przy zbliżeniu projektowany kabel należy poprowadzić w rurze ochronnej typ. 1 - RO 110x(7,5-8,0).

Końce rur ochronnych kabla zasilającego zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur odpowiednimi dławikiem czopowym zalecanymi do stosowania w przedsiębiorstwie TAURON.

Na odcinku wzdłuż słupa od + 2,5 m do – 0,6 m poniżej poziomu terenu proj. kabel należy chronić rurą ochronną typ. 5 - RO 50x(5,0-6,0) mocowaną do słupa za pomocą uchwytów metalowych ocynkowanych w odległościach co 1 m



Wejście kabla do rury ochronnej na słupie należy uszczelnić 5 cm warstwą wełny mineralnej i 2 cm warstwą masy niepalnej lub odpowiednim dławikiem uszczelniającym, zapewniającym szczelność przed przedostawaniem się do rury ochronnej wody opadowej..

Wejście do studni kablowej i kanałów fundamentów zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg PN-S-02205:1998.

#### **5.21.2. Kable zasilający oprawy oświetlenia przejścia**

Na całej długości kable zasilające oprawy oświetleniowe poprowadzone będą od zasilacza zabudowanego w projektowanej szafie sterownika bezpośrednio do każdej oprawy, w rurze (łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych) projektowanej kanalizacji kablowej.

Zasilanie opraw wykonać kablem określonym na schemacie zasilania typ. YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup>

#### **5.21.3. Kable zasilające kamery wideo detekcji - VDx.**

Nie dotyczy

#### **5.21.4. Kable zasilające stereoskopowe kamery wideo detekcji - VDRx.**

Nie dotyczy.

#### **5.21.5. Kable zasilające kamery podglądowe (monitoringu) - KMSx,**

Na całej długości kable zasilające i transmisji danych prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej w odrębnej rurze (wspólnie z kablami detekcyjnymi) oraz w konstrukcjach wsporczych. od zasilacza zabudowanego w szafie sterownika bezpośrednio do kamery zamocowanej na wysokości ok. 6,5-7,0m w przypadku MSW, na których zabudowane będą kamery monitoringu..

Do połączenia kamer IP CCTV (monitoringu) z wyjściem RJ 45 z Routerem bezprzewodowym oraz zasilaczem, w celu zasilania z wykorzystaniem funkcji PoE oraz transmisji danych (obrazu) i zarządzania kamerą należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1..

#### **5.21.6. Kable zasilające router bezprzewodowy - Router LTE**

Na całej długości kable zasilające i transmisji danych prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej w odrębnej rurze (wspólnie z kablami detekcyjnymi) oraz w konstrukcjach wsporczych. od zasilacza zabudowanego w szafie sterownika bezpośrednio do Routera zamocowanej na wysokości ok. 5,5-6,0m do masztach Mx(h=6,0m) na których zabudowane będą kamery monitoringu..

Do połączenia Routera bezprzewodowym z wyjściem RJ 45 z Kamera IP CCTV (Minitoringu) oraz zasilaczem, w celu zasilania z wykorzystaniem funkcji PoE oraz transmisji danych (obrazu) i zarządzania routerem należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e (wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1.

#### **5.21.7. Kable zasilające i transmisji danych magistralą RS485 z radarowych detektorów ruchu - RDRx**

Nie dotyczy.

### 5.21.8. Kable sterownicze .

Na całej długości kable sterownicze prowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej.

Przewiduje się jednostronne zasilanie latarni poprzez zastosowanie magistralnego promieniowego ułożenia kabla..

W tym celu należy wyjść z sterownika kablami typu :

- magistralny 1 - YKSY 19 x 1,5 mm<sup>2</sup>, (PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 )

Przyporządkowanie kabli podano w tabeli połączeń oraz na schemacie okablowania – w dokumentacji projektowej.

Kabel na całej długości poprowadzony będzie w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym jest tzw. głowica przyziemna (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) umieszczona we wnęce słupa na wysokości ok. 1,2m na poziomym gruncie, składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> oraz 2-ch zacisków śrubowych PE, zlokalizowanych we wnęce masztu Mx, MSW.

W kablach sterowniczych magistralnych należy przewidzieć 2 żyły neutralne (N) wspólne dla wszystkich grup sygnalizacyjnych zasilanych danym kablem

Wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )

Od listwy przyłączeniowej (głowicy przyziemnej) do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm<sup>2</sup> (PN-E-90500-3, PN-E-90500-7) lub przewodem YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> , natomiast od głowicy przyziemnej w masztach Mx i MSW do sygnalizatorów zamocowanych z boku słupa oraz wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej.

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszane z boku masztu Mx, MSW lub nad jezdnią na belce wysięgnika MSW należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółt.-ziel. żyłę ochronną (PE) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach. Natomiast w przypadku zasilania latarni mocowanych z boku masztu MS pojedynczymi przewodami ochronne wykonać przewodem oznaczonym j.w. typ. LYżo 2,5 mm<sup>2</sup> 450/750V ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ).

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika , wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach .UWAGA ! Zacisków przewodów ochronnych nie należy zabezpieczać preparatem.

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100 .

### 5.21.9. Kable detekcyjne

Kable detekcyjne – zasilające :

- przyciski zgłoszeniowe dla pieszych wykonane 1-m kablem sterowniczymi typ. YKSY 7 x 1.0 mm<sup>2</sup> ,

prowadzone będą w obrębie przejścia wspólnie w odrębnej rurze niż kable sterownicze łącznie z kablami UTP zasilającymi kamery i router w odrębnej pojedynczej rurze wcześniej omówionej kanalizacji kablowej.

Kabel zasilający przyciski rozszyty zostanie tylko w głowicy przyziemnej masztu (konstrukcji wsporczej) na której zamocowany jest obsługiwany przez niego przycisk zgłoszeniowy (Pz) zgodnie z schematem i tabelą połączeń. Dalej zasilanie przycisków zgłoszeniowych od miejsca rozszycia poprowadzone zostanie już tylko kablem lub pojedynczymi przewodami będącymi na wyposażeniu przycisku.

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową jak w przypadku reszty kanalizacji.

### 5.21.10. Kabel ochronny .

**Ochronę przeciwporażeniową** wykonać jako wspólną z instalacją uziemiania, w tym celu zacisk PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LgYżo-25 mm<sup>2</sup> , a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm z instalacją uziemienia. Przewód prowadzić w kanalizacji

Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach Mx(6,0m), MSW z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :

- masztów: Mx(6,0m) i wysięgnikowego MSW, należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )]
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu Mx(6,0m) typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )],,
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłę ochronne koloru żółto – zielonego

Kable ochronny przeciwporażeniowej – łączące zaciski PE (w głowicach przyziemnych masztów) i szynę PE sterownika z zaciskami uziemiającym konstrukcji lub szafy wykonane zostaną przewodem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, poprowadzonym wewnątrz kanalizacji, masztu lub szafy. Natomiast bednarkę ocynkowaną Fe-Zn 30 x 4mm łączący zacisk uziemiający z instalacją uziemienia poprowadzić w przypadku masztów na zewnątrz konstrukcji a w przypadku szafy w kanałach fundamentu .

Od zacisków PE listwy przyłączeniowej ( głowicy przyziemnej ) do zacisków PE :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MSW
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa MSW,

ochronę należy poprowadzić przewodami typ. wg wcześniejszego opisu i poprowadzonymi wewnątrz konstrukcji wsporczych

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w Sterowniku.

Ochronę w przypadku zasilaczy urządzeń montowanych w szafie Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w Sterowniku

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie: 12-24V - kamera IP monitoringu, router bezprzewodowy, 24 V – przyciski zgłoszeniowe, nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE

#### 5.21.11. Instalacja uziemienia ochronnego.

Instalacja uziemienia ochronnego należy wykonać :

- prętami pograżanymi miedziowanymi  $\Phi 17,2-20,0$ mm o długości min. 12m zabudowanymi w rejonie każdego wyznaczonego masztu MSW
- FzZn 30x4mm poprowadzoną w wykopie ( pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym ),

i podłączoną z masztami po danej stronie skrzyżowania w układzie promieniowym, łącząc zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów MSW oraz Sterownika.

Rozgałęzienie uziemienia ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, z bednarką wykonać z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną.

Przedmiotową instalację uziemienia należy rozbudować w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony w postaci dodatkowych uziomów w rejonie masztów wskazanych w dokumentacji projektowej..

#### 5.21.12. Kabel wizyjny do kamer wideo detekcji (VDxy)

Nie dotyczy - brak kamer wideo detekcji

#### 5.21.13. Kabel transmisji obrazu z stereoskopowych kamer wideo detekcji ruchu (VDR)

Nie dotyczy.

#### 5.21.14. Kabel transmisji obrazu z kamer podglądowych CCTV (monitoringu)

Do połączenia kamer monitoringu IP z wyjściem RJ 45 z Routerem bezprzewodowym w celu transmisji danych (obrazu) i zarządzania kamerą należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1

Projektowane kable teleinformatyczne transmisji obrazu poprzez sieć LAN należy poprowadzić bezpośrednio od gniazda RJ45 w kamerze poprzez adapter PoE (zestaw służący do transmisji i zasilania przy pomocy kabla UTP/FTP) zabudowanych w szafie sterownika a od niego do gniazda RJ45 routera bezprzewodowego zamocowanej na maszynie wysokim Mx ( przy pomocy opaski ).

Projektowane kable transmisji należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze i zasilające napięciem 230V rurze projektowane kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi,.

#### **5.21.15.** Kabel transmisji danych magistralą Fast Ethernet - światłowód.

Nie dotyczy.

#### **5.21.16.** Kabel transmisji danych magistralą wireless

Do połączenia Routera bezprzewodowym LTE zintegrowanego z anteną, posiadającego wyjściem RJ 45 z Kameralą IP Monitoring w celu dwukierunkowej transmisji danych (obrazu) i zarządzania kamerą należy zastosować kable teleinformatyczne kategorii min. 5e (zaleca się 6e), z wiązkami parowymi, o izolacji żył z polietylenu jednolitego, 2-parowe, skręcane, przystosowane do pracy na zewnątrz w zakresie -30 do +80°C , o powłoce z wykonanej z polwinitu (Y) np. typ. UTP Y kat. 5e lub UTP Y kat. 6e ( wg. katalogu BITNER,) lub U/UTP kat. 5e lub U/UTP kat. 6e ( wg. katalogu TELE-FONIKA Kable,)

Kable teleinformatyczne powinny być zgodne z normą: ZN-TF-01:2001, ZN-CB-17:2002, ISO/ICE 11801, IEC 61156-5-5, EN 50173-1, EN 50288-3-1

Projektowane kable teleinformatyczne transmisji danych poprzez sieć LAN należy poprowadzić bezpośrednio od gniazda RJ45 w Routerze poprzez adapter PoE (zestaw służący do transmisji i zasilania przy pomocy kabla UTP/FTP) zabudowanych w szafie sterownika a od niego do gniazda RJ45 Kamery CCTV zamocowanej do wspornika przymocowanego do belki wysięgnika-

Projektowane kable transmisji należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze i zasilające napięciem 230V rurze projektowane kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi,.

#### **5.22.** Montaż zestawu złączowo - pomiarowego

Linia przyłączeniowa wraz z szafką zestawu złączowo - pomiarowego zgodnie z umowa przyłączeniową jest w zakresie Tauron Dystrybucja S.A

#### **5.23.** Montaż szafy STS

Nie dotyczy - w projekcie poza szafą sterownika nie przewiduje się ustawiania dodatkowej szafy dla urządzeń związanych z nadzorem sygnalizacji.

#### **5.24.** Montaż szafy sterowniczej

Montaż sterownika wyposażonego zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać na ustawiony wcześniej fundamencie prefabrykowanym według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dot. montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie :

- wykopów pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypania wykopu i roboty wykończeniowej.

#### **5.25.** Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w czasie 0,4 s.

Jako ochronę uzupełniającą w instalacji odbiorczej zastosowano w szafce sterownika sygnalizacji wyłączniki różnicowo-prądowe 25A o prądzie różnicowym 30mA ( zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41).

**Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w instalacji odbiorczej zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe 25A o prądzie różnicowym 30mA w czasie  $t=0,2s$ .**

**Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w instalacji zasilającej zastosowano wkładki topikowe 25A w czasie  $t=5s$ .**

Dodatkowo w szafce sterownika zabudowany będzie ogranicznik przepięć kategorii 1+2(B+C)

Wartość rezystancji uziemienia ogranicznika przepięć nie może przekraczać wielkości 10 om. Uziemienie ogranicznika wykonać przy zastosowaniu uziomu szpilkowego i połączyć z szyną PE bednarką stalową ocynkowaną Fe-Zn 30 x 4.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, natomiast instalacja odbiorcza pracować będzie w układzie TN-S z wydzielonymi w Sterowniku przewodami ochronnym PE i neutralnym N.

W projektowanym Sterowniku rozdzielić przewód PEN na N i PE, a miejsce rozdziału uziemić - połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 30 x 4 z uziemieniem szpilkowego (pogrążony). Rezystancja uziemienia /ze względu na wymagania ogranicznika/ nie może przekraczać wielkości 10 om.

Wszystkie części przewodzące dostępne tj: Mx(6m), MSW, Sterownik, kamery detekcji ruchu, latarnie sygnalizacyjne, należy przyłączyć do instalacji uziemienia. W tym celu należy zacisk PE (w głowicach przyziemnych masztów i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną FeZn 30 x 4mm z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu.

Dodatkowo w rejonie :

- wysięgnika M1, W1,

należy wykonać dodatkowe uziemienie szpilkowe (pogrążane) w celu uzyskania pozytywnego wyniku pomiaru skuteczności ochrony projektowanej instalacji uziemiającej wykonanej wg zasad opisanych poniżej.

Instalację uziemiającą, należy wykonać :

- prętami pogrążonymi miedzianymi  $\Phi 17,2-20,0$  o długości min. 12m zabudowanymi w rejonie każdego wskazanego masztu Mx(6m), MSW
- taśmą FeZn 30x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym) do połączenia poszczególnych masztów i uziomu pogrążanego (zgodnie ze schematem),

W każdym maszcie w głowicy przyziemnej wydzielić zacisk PE połączony z zaciskami uziemienia ( 10mm<sup>2</sup> ) masztu z którymi należy łączyć w/w uziemienie wykonane taśmą FeZn 30x4mm / LgYżo-25 mm<sup>2</sup> i wszystkie metalowe elementy konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie Mx(6m), MSW (wysięgnik) oraz maszty wspólne dla sygnalizatorów i routera bezprzewodowego, kamery IP monitoringu, oraz zaciski ochronne latarni sygnalizacyjnych, kamer, jeśli będą zasilane napięciem 230V AC.

Rozgałęzienie uziemienia ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, z bednarką wykonać z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie: 12-24V - kamera IP monitoringu, router bezprzewodowy, 24 V – przyciski zgłoszeniowe, nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE

Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MSW z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :

- przyciski zgłoszeniowe dla pieszych z uwagi na zasilanie napięciem 24V nie wymagają podłączenia do zacisków PE
- masztów: Mx(6,0m) i wysięgnikowego MSW, należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )]
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu: Mx(6,0m) typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )],,
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłę ochronne koloru żółto – zielonego
- przyciski zgłoszeniowe dla pieszych z uwagi na zasilanie napięciem 24V nie wymagają podłączenia do zacisków PE

Ochronę w przypadku: zasilaczy: kart przetworzenia obrazu, separatora wizji, w szafce Sterownika wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE czy Sterownika

## 5.26. Wykonanie pętli indukcyjnych

Nie dotyczy z uwagi na brak pętli indukcyjnych

### 5.27. Rozbiórki i naprawa nawierzchni.

Ponieważ część prac związanych z budową przedmiotowej sygnalizacji pokrywa się obszaruowo z pracami nawierzchniowymi związanymi z przebudową układu drogowego związanego z budową i przebudową chodnika do przedmiaru związanego z sygnalizacją przyjęto jedynie roboty związane z rozebraniem i ułożeniem nawierzchni drogowych napotkanych po trasie projektowanej kanalizacji kablowej.

### 5.28. Próby montażowe

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletu pomiarów związanych z :

- badaniami linii : zasilania, uziemieniem, zerowaniem, kabla ochronnego,
- badaniami linii : sterowniczych, obsługujących przyciski zgłoszeniowe dla pieszych,
- uruchomieniem i oprogramowaniem sterowników sygnalizacji.
- dostrojeniem i kalibracją układu : kamer podglądowych
- uruchomienie podglądu obrazu z kamer podglądowych CCTV (monitoringu) poprzez sieć wireless poprzez umożliwienie zdalnej kontroli i zbierania danych poprzez dowolną przeglądarkę WWW, postawienie Routera LTE wraz z zakupem kart SIM (jeśli zakup karty zostanie określony w SIWZ)

Ponadto wykonawca musi uwzględnić inne pomiary i próby wynikające z uruchomienia systemu sterowania ruchem oraz zdalnym monitoringiem, z sygnalizacji objętej niniejszym zadaniem.

### 5.29. Wywóz materiałów z rozbiórki

Załadowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki nawierzchni na odległość wskazaną przez Inspektora.

### 5.30. Dokumentacje przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (w tym projektu organizacji ruchu na czas budowy – jeśli nie będzie takiego projektu w przekazanej przez Inwestora dokumentacji lub jeśli nie będzie on odpowiadał zaproponowanej przez Wykonawcę organizacji robót budowlanych - który po zatwierdzeniu przez Inspektora powinien zostać zatwierdzony przez właściwe organy określone w ustawie o zarządzaniu ruchem na drogach ) oraz Programu Zapewnienia Jakości uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia przed zastosowaniem wymagane rysunki konstrukcyjne i dokumentacje: urządzeń sterujących, sygnalizatorów, które będzie chciał użyć do realizacji sterowania ruchem, konstrukcji wsporczych i fundamentów wraz z obliczeniami w przypadku zastosowania innych rozwiązań niż przyjęte w dokumentacji projektowej.

Dodatkowo Wykonawca wykona inne czynności określone w pkt. 6 niniejszej STWiORB ( szczególnej uwadze podlega pkt. 6.5. )

### 5.31. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do : trasy, głębokość, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd.

Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami STWiORB.

Ponadto Dokumentacja Powykonawcza powinna uwzględniać wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierać szczegółowe projekty montażu urządzeń, tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi..

### 5.32. Budowy dodatkowe.

Nie przewiduje się wykonywania robót dodatkowych .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót .

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami STWiORB i PZJ.

Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Inspektorowi te świadectwa .

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Wykopy pod : kable, kanalizacje kablową, fundamenty dla masztów Mx, MSW oraz sterownika i ZZP

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar, zabezpieczenie ścian wykopu , które to dane powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg. BN-77/8931-12, oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu..

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego i dokumentacji projektowej nie powinna przekraczać 0,50 m

#### 6.3.2. Fundamenty dla masztów MSW, sterownika i ZZP

Sprawdzenie fundamentów wylewanych i prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w DTR urządzenia , STWiORB oraz z wymogami BN-80/B-03332, PN-88/B-3000.

Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie , dopuszczalna odchyłka  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Konstrukcje wsporcze.

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz STWiORB.

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

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji ( zgodnie z p. 5.5 - 5.7 STWiORB )
- prawidłowość ustawienia Mx , MSW względem jezdni,
- prawidłowość ustawienia sygnalizatorów,
- widoczność sygnałów świetlnych,
- prawidłowego zlokalizowania kamer podglądowych dla objęcia monitoringiem całego wcześniej uzgodnionego obszaru,
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych,
- jakość montażu osłon głowic,
- stan antykorozyjnych powłok,

#### 6.3.4. Zestaw złączowo – pomiarowy

Przed zamontowaniem na stanowisku słupowym oraz przed montażem licznika energii oraz zabudowaniem dodatkowych zabezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, należy dokonać ogólnej oceny stanu technicznego projektowanej szafki złączowo – pomiarowej.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- zgodność wyposażenia szafy z dokumentacją projektową ( schematem zasilania i uwagami zawartymi w warunkach zasilania )
- jakość istniejących połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji o obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamontowaniu szafy na stanowisku słupowym i zabudowaniu licznika, wykonaniu dodatkowych zabezpieczeń i wyprowadzeniu kabli zasilających należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy zawiesiem na słupie a konstrukcją szafy, ,
- jakość połączeń kabli zasilających ,
- stan powłok antykorozyjnych,
- zgodność wyposażenia szafy ze schematem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej.

Schemat takiego wyposażenia powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

### 6.3.5. Szafa transmisji sygnałów ( STS ).

Nie dotyczy - z uwagi na brak zastosowania szafy STS w przedmiotowym projekcie.

### 6.3.6. Sterownik sygnalizacji świetlnej .

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy sterownik spełnia wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności :

- liczbę grup oraz modułów do obsługi pętli,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych,
- zgodność wyposażenia szafy z dokumentacją projektową (schematem zasilania i uwagami zawartymi w dokumentacji projektowej )
- jakość konstrukcji obudowy,
- stan pokryć antykorozyjnych,

Po zamocowaniu szafki na fundamencie i podłączeniu kabli należy sprawdzić :

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, detekcji, ochrony, połączeń LAN,
- podłączenie uziemienia,
- jakość połączenia z Routerem, kamerami podglądowymi (monitoringu),
- zamocowanie i połączenia Routera LTE
- stan pokryć antykorozyjnych,
- czy w szafie pozostawiono skróconą DTR zawierającą w szczególności : schematy połączeń, listę rozszyci kabli, zakodowane algorytmy pracy dla modułów sterownych z danej szafy,
- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w DTR urządzenia dostarczonej przez producenta urządzenia oraz Dokumentacją Zwalniającą opracowaną przez Wykonawcę,
- wykonanie oznaczenia kabli: sterowniczych, ochrony (powinien być kol. żółto – zielonego), detekcji (oznaczenie przycisków) , LAN, wizyjnych, zasilających, uziemienia, jak również zgodność oznaczeń z tabelą zamieszczoną w DTR.
- Schemat takiego wyposażenia powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy

### 6.3.7. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco - sterowniczych, monitoringu oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są te wymagania które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

W przypadku linii światłowodowych należy dokonać : oględzin połączeń, ich zgodności z tabelą połączeń zamieszczoną w Dokumentacji Projektową, moc i jakość sygnału w każdym wyjściu.

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco - sterowniczej, detekcji, LAN oraz ich elementów.

Oględziny normalnej linii zasilającej, sygnalizacyjnej i sterownia po LAN-przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

- widoczności wyświetlanych sygnałów przez sygnalizatory,
- jakość zamocowania kamer systemu monitoringu,
- jakość obrazu statycznego i dynamicznego, zgodność pola obserwacji dla każdej kamery z Dokumentacją Projektową,
- jakość i możliwość komunikacji z kamerą IP CCTV poprzez dowolną przeglądarkę www
- zachowanie przepisowej skrajni dla wszystkich urządzeń mocowanych w sąsiedztwie drogi,
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta,
- zgodności z Dokumentacją Projektową i Dokumentacją Zwalniającą



- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu,
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów,
- zgodność fazy w linii zasilającej,
- układanie kabli w kanalizacji kablowe w tym poprawność poprowadzenia kabli w jednej rurze z zaleceniami podanymi Dokumentacji Projektowej , oraz uszczelnienie otworów,
- wykonanie połączeń w tym szczelność głowic przyziemnych zwłaszcza montowanych w konstrukcjach wsporczych ,
- wykonanie zakończeń kabli,
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokość ułożenia bednarki,
- stan techniczny ochrony przepięciowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia,
- zabezpieczenie wejść do przepustów i studni kablowych,
- stan powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie oznaczników linii kablowych,
- zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą,

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablami lub kanalizacją kablową określone w STWiORB.

#### **6.3.8. Sprawdzenie działania systemu monitoringu i nadzoru przejścia.**

Włączenie systemu monitoringu sytuacji ruchowej na przejściu poprzedzone powinno być przetestowaniem poprawności działania następujących układów :

- jakości i poprawności systemu monitoringu w tym dostęp do kamer, możliwość sterowania nimi, jakość zabezpieczeń uniemożliwiających osobom postronnym sterowanie kamerami poprzez przeglądarkę WWW,
- sytemu monitoringu: pokrycia obserwacją wszystkich miejsc ustalonych z Inwestorem oraz w dokumentacji projektowej,

#### **6.3.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji.**

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetlaniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów :

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetlaniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów :

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwości czasów realizacji programów sygnalizacji,
- nadzoru pracy akomodacji i jakości sterowania fazowo - grupowego ( w tym jakości i poprawności układu detekcji,
- nadzoru napięcia zasilania

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długości cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii.

Układ nadzoru napięcia zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie go wyłączyć.

#### **6.3.10. Linie kablowe**

##### **6.3.10.1. Kable i osprzęt**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami normy przedmiotowej lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Przed załączeniem linii zasilających pod napięcie należy sprawdzić :

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

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

##### **6.3.10.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz .**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą Momierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości .

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

#### 6.3.10.3. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli :

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

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

#### 6.3.10.4. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco - sterowniczych.

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

#### 6.3.10.5. Instalacja przeciwporażeniowa .

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć impedancję pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania i warunków Szybkiego Wyłączania zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41. Wyniki zamieścić w protokole.

#### 6.3.10.6. Uziemienia

Po wykonaniu instalacji uziemienia ochronnego w przypadku uzyskania nie zadowalających wyników należy oprócz projektowanego uziemienia przy szafie sterownika wykonać jeszcze dodatkowe uziemienie przy wskazanych w dokumentacji masztach konstrukcji wsporczej.

Po wykonaniu uziomu sterownika należy sprawdzić: jakość połączeń przewodów ochronnych z zaciskami PE, jakość połączeń spawanych pomiędzy bednarką a prętami uziomu i wykonać pomiar rezystancji uziomu dowolną metodą zapewniającą dokładność do  $\pm 10$  omów przy odwodach.

Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania nie korzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole

#### 6.3.10.7. Linia światłowodowa

Nie dotyczy.

#### 6.3.10.8. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

### 6.4. Ocena wyników badań.

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne.

Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

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

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

## 6.6. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót..

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową dla sygnalizacji świetlnej jest : *komplet [kmp].*

*i obejmuje wszystkie elementy związane z budową przedmiotowych sygnalizacji w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB.*

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy , akceptowane przez Inspektora .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. - "Wymagania Ogólne".

roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2 i wymagań określonych w p. 5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inspektora

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu . .

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykopy pod fundamenty, kable i kanalizację kablową,
- zabezpieczenie rurami ochronnymi istniejących kabli energetycznych w miejscu krzyżowania się projektowanej sieci związanej z sygnalizacją z istniejącymi lub projektowanymi doziemnymi kablami elektrycznymi,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla i budowa kanalizacji kablowej i kanału technologicznego wraz z wykonaniem podsypki pod i nad kablami,
- wykonanie uziomów wraz z podłączeniem bednarką,

### 8.3 Dokumenty do odbioru końcowego .

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty :

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy ( dwa egzemplarze )
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów ( dwa egzemplarze )
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania.
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji,

Przewiduje się następujące odbiory :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny.
- odbiór pogwarancyjny

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonania sygnalizacji świetlnej obejmuje :

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż fundamentów prefabrykowanych pod szafę sterowników sygnalizacji i złącz pomiarowych
- montaż szafy Sterownika na fundamencie wraz z jej wyposażeniem wg dokumentacji projektowej
- wykonanie kablem (zakres Tauron Dystrybucja S.A.) zasilania projektowanych sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy źródłem zasilania a tablicą licznikową TL-1f złącza pomiarowego po słupie na uchwytych ostępowych, rurach ochronnych,,
- wykonanie kablem YKYżo 4x6 mm<sup>2</sup> zasilania projektowanych sygnalizacji poprowadzonym pomiędzy projektowaną tablicą licznikową ZZP a szafą sterownika w najpierw w rurze ochronnej po słupie, a następnie w wykopie i fundamencie sterownik.
- ustawienie fundamentu prefabrykowanego dla masztów Mx(6m) oraz wykonanie fundamentu wysięgnika (MSW) wg wytycznych podanych w dokumentacji projektowej lub szczegółowych zaleceń producenta konstrukcji wsporczych po uprzednim uzyskaniu zgody Inspektora ,
- ustawienie konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów i kamery monitoringu (maszt Mx(6m), wysięgnik MSW) wykonanych wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej
- ułożenie na głębokości : pod chodnikiem i w trawnikach min. 0,50 m, pod jezdniami min. 0,9 m do górnej krawędzi rury, kanalizacji kablowej z rur RO 110X(7,5-8,0), (w zależności od odcinka, zgodnie schematem kanalizacji wg. Dokumentacji Projektowej) 2-rurowej a pod jezdniami wykonanie kanalizacji rurą RP 110X(6,3-7,0) przeprowadzonej przewiertami na skrzyżowaniu z jezdnią (na gł. ok. 1 m., ze studniami kablowymi, prefabrykowanymi, betonowymi typ. SK-1i SKR-1 (wym. wew. studzienki 1000x500x780 i gł. min. 0,90 m). Studnie SK-1 wyposażać w zwieńczenia żelazno-betonowe klasy B (12,5t), w studniach SKR-1 należy zastosować ramiy ciężkie RC z włazami typu ciężkiego.
- wciągnięcie projektowanego sterowniczego kabla sygnalizacyjnych YKSY 19 poprowadzonego w układzie promieniowym, zapewniającym jednostronne zasilanie latarń, do projektowanej kanalizacji kablowej od sterownika do głowic przyziemnych ( listwy zaciskowe we wnęce słupa MSW, a w przypadku masztów MSW wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> od głowicy przyziemnej do sygnalizatorów zwieszonych nad jezdnią,
- wciągnięcie projektowanego kabla sygnalizacyjnego YKSY 7x1,0mm<sup>2</sup> zasilającego niskonapięciowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych do rury projektowanej kanalizacji kablowej, poprowadzonego od sterownika do zacisków listwy wewnętrznej w maszcie na którym mocowany jest przycisk a dalej przewodami które zaleci producent przycisków lub kablem w który jest on wyposażony.
- wykonanie instalacji ochronne przeciwporażeniowej, wspólnej z instalacją uziemiania, kablem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej
- wykonanie instalacji uziemienia ochronnego :
  - prętami pogrążanymi miedzianymi  $\Phi$ 17,2 o długości min. 12m zabudowanymi w rejonie każdego wskazanego masztu Mx, MSW
  - taśmą FeZn 30x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym) do połączenia poszczególnych masztów i uziomu pogrążanego (zgodnie ze schematem),i podłączoną z masztami po danej stronie skrzyżowania w układzie promieniowym, łączącą zaciski uziemienia (oraz ochronne PE) projektowanych masztów Mx i MSW oraz Sterownika. Przedmiotową instalację uziemienia należy rozbudować w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony w postaci dodatkowych uziomów w rejonie: wysięgnika nr określonego w dokumentacji .

- wykonanie instalacji **ochrony przeciwporażeniowej** – jako wspólną z instalacją uziemiania. w tym celu zacisk PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LgYżo-25 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm z instalacją uziemienia. Przewód prowadzić w kanalizacji
- Do podłączenia zacisków PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MSmini, MS, MSW, MSB z zaciskami ochronnymi PE głowicy przyziemnej stosować :
  - masztów: Mx(6,0m) i wysięgnikowego MSW, należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )]
  - w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu Mx(6,0m)typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )],
  - w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW (z boku jak i nad jezdnią) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłę ochronne koloru żółto – zielonego
- wykonania kablem do przesyłu danych po LAN ( ETHERNET ) typ. UTP Kat.5e (lub 6e) wciągniętym do projektowanej kanalizacji oraz do konstrukcji wsporczych, połączenia kamery monitoringu z routerem sieci bezprzewodowym LTE zabudowanym na maszcie Mx(6m)
- umożliwienie podglądu obrazu z monitoringu (CCTV) poprzez połączenie sygnalizacji siecią LTE z siedzibą Zarządcy drogi zapewniającej dwukierunkową komunikację pomiędzy stanowiskiem operatorskim (dowolny komputer i przeglądarka WWW) a kamerą CCTV (monitoringu) zabudowaną na przejściu dla pieszych.
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi,
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY
- obróbka kabli zasilających i ochrony YKY, YLY,
- obróbka kabli UTP Kat.5e (lub 6e) do przesyłu danych po LAN ( ETHERNET ),
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni kablowych betonowych, fundamentów: szafy sterowniczej, masztów sygnalizacyjnych, wysięgników,
- montaż tzw. głowicy przyziemnej (wewnętrzna listwa przyłączeniowa) składającej się z listwy zaciskowej typ. TS-35 i 30 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia, zlokalizowanych we wnęce masztu MSW
- montaż sygnalizatorów diodowych LED z funkcją ściemniania na konstrukcjach wsporczych,
- przygotowanie wysięgnika do zamocowania kamery CCTV (monitoringu) na ryglu MSW,
- przygotowanie wysięgnika do zamocowania oprawy oświetlenie przejścia dla pieszych na przedłużeniu kolumny MSW,
- przygotowanie masztu Mx(6m) do zamocowania Routera LTE na maszcie
- przygotowanie masztu Mx(6m) do zamocowania oprawy oświetlenie przejścia dla pieszych na szczycie masztu
- montaż kamery monitoringu wraz z podłączeniem na uprzednio zamocowanym wsporniku do masztu MSW
- montaż Routera LTE wraz z podłączeniem na uprzednio przygotowanym maszcie Mx(6m)
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych niskonapięciowych z potwierdzeniem **głosowym** LED,
- wykonanie połączeń sygnalizatorów z listwami wewnętrznymi masztów Mx i MSW,
- uruchomienie monitoringu wlotu drogi na przejściu wraz z podglądem obrazu z kamery IP CCTV (monitoringu) poprzez dowolną przeglądarkę WWW poprzez sieć LTE wraz z ustawieniem routera i zakupem kart SIM (zakup karty jeśli zostanie określony w SIWZ)
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji m. innymi rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników : asfaltowych oraz z brukowej kostki betonowej wg odrębnych branżowych STWiORB ( jeśli obszar prac wydzie poza zakres robót drogowych ) jak również wykonanie oznakowania poziomego i pionowego wg odrębnych proj. branżowych STWiORB,

- Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje Dokumentację Powykonawczą uwzględniającą wszystkie wprowadzone zmiany oraz zawierającą tabele połączeń oraz oprogramowanie urządzeń wraz z Instrukcjami ich obsługi. Ponadto dokona przeszkolenia wskazanego przez Inwestora personelu.

Dokładny zakres robót przedstawiono w Przedmiarze Robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
4. PN-EN 60228:2007 - Żyły przewodów i kabli
5. PN-EN 60332-1:2005 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych
6. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
7. PN-91/E-05160/01 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań .
8. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
9. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
10. PN-80/H-74219:1980 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
11. PN-EN 10210-2:2007P - Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2 - Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
12. PN-EN 1179:2005P - Cynk i stopy cynku - cynk pierwotny
13. PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
14. PN-EN 197-1 - Cement portlandzki
15. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
16. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Właściwości, gatunki i rodzaje. Geotechnika. Roboty ziemne. Ogólne wymagania.
17. PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Miejsce kontroli.
18. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Kontrola próbek.
19. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów
20. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
21. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw
22. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania
23. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
24. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastycznego polichlorku winylu
25. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastycznego polichlorku winylu
26. PN-EN 61386-24:2010E - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
27. PN-EN 61386-1:2011P - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne
28. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze
29. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
30. BN-88/6731-08 – Cement. Transport i przechowywanie
31. BN-76/8984-17 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
32. PN-EN 13242 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek
33. PN-EN 206-1 - Beton zwykły
34. BN-73/8984-02- Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary .
35. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
36. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
37. PN-87/E-90054 i DIN-VDE 0281-3 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
38. PN-EN 12620 – Kruszywa mineralne do betonu
39. PN-85/B-23010 – Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
40. PN-EN 1916:2005/AC:2007 - Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
41. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą

przeciwwilgociową , wypełnione.

42. ZN-FKZ-016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
43. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
44. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
45. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
46. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
47. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
48. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
49. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopC
50. PN-EN 12368: 2006+A1:2009 - Urządzenia do sterowania ruchem drogowym. Sygnalizatory
51. PN-EN 50556 - Systemy sygnalizacji ruchu drogowego
52. PN EN 12675:03 - Kontrolery sygnalizatorów - Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
53. PN-EN 50293 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Systemy sygnalizacji ruchu drogowego - Norma wyrobu

## 10.2. Inne Dokumenty

1. Dz. U.Nr 97, poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe,
2. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach ( Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach ).
3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych . Warszawa 1980 r.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych i rozbiórkowych . Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972
5. Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych - Część V Instalacje elektryczne .1973 r.
6. .Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej . Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
7. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych . Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 07.07.01 BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach **realizacji budowy oświetlenia przejścia dla pieszych w ramach budowy sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037 S (ul. 1-go Maja) w Godowie**

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją **realizacji budowy oświetlenia przejścia dla pieszych w ramach budowy sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037 S (ul. 1-go Maja) w Godowie**.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym projektem i wymogami gestorów sieci.

##### 1.4. Określenia podstawowe

- Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana
- Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej



linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

- Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Złącze kablowe-urządzenie do rezerwacji i odgałęzień obwodów oświetleniowych.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi STWiORB DKE- 00.00.00.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DKE- 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DKE-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.3.1 Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1kV zastosowano rury polietylenowe typ, średnica, grubość ścianki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **2.3.2 Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV trójżyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>

Zastosowano kable :

- kabel 1 kV typu YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- kabel 1 kV typu YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>

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

### 2.3.3 Źródła światła i oprawy

Zastosowano następujące oprawy:

- oprawa oświetleniowa LED o mocy 52W o asymetrycznym rozsyłe światła dedykowana do oświetlenia przejść dla pieszych..

### 2.3.4 Słupy oświetleniowe

Oprawy mocować na konstrukcjach wsporczych sygnalizacji świetlnej.

### 2.3.5 Tabliczki słupowe

Nie występują.

### 2.3.6 Przewody typu YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 750 V dla podłączenia opraw oświetleniowych

Przewody używane dla podłączenia złącz słupowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

## 2.3. Odbiór materiałów na budowie

- materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.
- 

## 2.4. Składowanie materiałów na budowie

- materiały takie jak: przewody, złącza słupowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczony do tego celu, tj. zamkniętych i suchych,
- rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna,
- kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami na utwardzonym podłożu placu budowy,
- piasek składować w przyzmach na placu budowy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DKE-00.00.00 „Wymagania ogólne”

pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość Robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\varnothing$  70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów  $\varnothing$ 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 t
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA

## **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. Liczba środków transportu powinna zagwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia 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.
- samochód samowyładowczy

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**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową oświetlenia ulicznego.

#### **5.1.2 Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na

dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5 °C.

### 5.1.3 Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających czterech.

### 5.1.4 Układanie kabla w rurach ochronnych.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzi otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### 5.1.5 Zapas kabla.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1,0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1kV. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0m.

### 5.1.6 Oznaczenie linii kablowych.

#### 5.4.7.1. Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

#### 5.1.6.1. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

### 5.1.7 Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami.

Zgodnie z rysunkami.

## 5.2. Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od wnęki słupowej do każdej oprawy należy prowadzić poprzez bezpiecznik umieszczony w górnej części słupa oddzielny przewód.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## 5.3. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego z bednarki ocynkowanej 30 x 4 mm, która następnie powinna być połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. Końce wszystkich obwodów oświetleniowych (dłuższych niż 200m), należy uziemić. W tym celu w rowie kablowym, na długości około 100m (trzy ostatnie słupy każdego obwodu), należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną 30x4 mm, którą połączyć elektrycznie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DKE-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją oraz wymaganiami STWiORB. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

### 6.2. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na końcach obu linii są oznaczone identycznie.

### 6.3. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-93/E-90401

### 6.4. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 minut, bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E-90401
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA.

### 6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm, a w przypadku układania bednarki wzdłuż linii kablowej, bednarka powinna być zakopana pod kablem. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3 i 5.6. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie

mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświetcone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze 0 d 30 % całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-3:2005.

### 6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami Robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DKE-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla montażu opraw oświetleniowych jest 1 szt  
Jednostką obmiarową dla układania kabli oświetleniowych jest 1 metr

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DKE-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DKE-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |  |  |
|--|--|
| 1. PN-CEN/TR 13201-1:2007                | Oświetlenie dróg. Część 1. Wybór klasy oświetlenia.  |
| 2. PN-EN 13201-2:2007                    | Oświetlenie dróg. Część 2. Wymagania oświetleniowe.  |
| 3. PN-EN 13201-3:2007                    | Oświetlenie dróg. Część 3. Obliczenia oświetlenia.   |
| 4. PN-85/E-06305.15<br>PN-IEC598-1+A1/94 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania   |
| 5. PN-79/E-06314                         | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne  |
| 6. PN-76/E-05125                         | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 7. PN-92/E-05009/41                      | Ochrona przeciw porażeniowa. Ochrona zapewniającą bezpieczeństwo   |
| 8. PN-88/B-06250                         | Beton zwykły   |
| 9. PN -80/B-03322                        | Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 10. PN-88/B-30000                        | Cement portlandzki   |
| 11. PN -68/B-06050                       | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania badań przy odbiorze  |
| 12. PN-88/B-32250                        | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw   |
| 13. PN-92/0-79100-01,02                  | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania   |
| 14. PN-90/B-03200                        | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie   |
| 15. PN-80/C-89205                        | Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu  |
| 16. PN-EN 13242+A1:2010                  | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 17. BN-80/6112-28                        | Kit miniowy.   |
| 18. BN-68/6353-03                        | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego  |
| 19. BN-79/9068-01                        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych                            |
| 20. BN-83/8836-02                        | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 21. BN-83/8971-06                        | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO  |
| 22. BN-72/8932-01                        | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  |
| 23. PN-81/C-89203                        | Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  |
| 24. PN-91/M-34501                        | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z   |



25. BN-77/8931-12 przeszkodami terenowymi. Wymagania  
Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
27. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Postanowienia ogólne
28. PN-83/E-06305/01 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Określenia
29. PN-83/E-06305/02 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Klasyfikacja
30. PN-83/E-06305/03 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Cechowanie.
31. PN-83/E-06305/04 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Konstrukcja.
32. PN-83/E-06305/05 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody zewnętrzne i wewnętrzne.
33. PN-83/E-06305/06 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Połączenia i zaciski ochronne.
34. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Zabezpieczenie przed porażeniem.
35. PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Zabezpieczenie na wodę, pył i wilgoć.
36. PN-83/E-06305/09 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Odstępy izolacyjne.
37. PN-83/E-06305/10 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji.
38. PN-83/E-06305/11 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Temperatura pracy i odporność termiczna.
39. PN-83/E-06305/12 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.
40. PN-83/E-06305/13 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Wymiary części do mocowania i zawieszania.
41. PN-83/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Wymagania świetlne.
42. PN-83/E-06305/15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.  
Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.
43. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
44. PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
45. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
46. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
47. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
48. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
49. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.

### 10.2. Inne dokumenty

51. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1997r.
52. 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 1972r.
53. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
54. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn. 26 11 1990r.
- 55 Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
56. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. W sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
57. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. Ustaw z dnia 25.08.1994



---

## **D.10.10.01P – ZABEZPIECZENIE I OZNAKOWANIE ROBÓT PROWADZONYCH W PASIE DROGOWYM**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem i oznakowaniem robót prowadzonych w pasie drogowym, na jezdniach w ramach przebudowy drogi dojazdowej i budowy infrastruktury parkingowej.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)

Specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zadania inwestycyjnego p.n. „Projekt sygnalizacji świetlnej wzbudzonej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5037S (ul. 1 Maja) w Godowie”

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia czynności związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia i oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym.

Oznakowanie robót należy wykonać zgodnie z opracowanym i dostarczonym przez Zamawiającego projektem organizacji ruchu, lub jeśli Wykonawca ma inną propozycję organizacji robót to w oparciu o projekt wykonany przez Wykonawcę wstępnie uzgodnionym z Inżynierem a następnie zatwierdzonym przez Zarządzającego Ruchem projektem organizacji ruchu na czas robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Oznakowanie drogi – wyposażenie drogi w znaki drogowe pionowe oraz poziome, których celem jest ułatwienie ruchu drogowego oraz zapewnienie jego porządku i bezpieczeństwa.

**1.4.2.** Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym – czynności dostosowane do występujących utrudnień na drodze, zapewniające bezpieczeństwo uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym roboty drogowe.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

##### **2.2.2. Postanowienia ogólne obowiązujące materiały do oznakowania robót**

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu używane do zabezpieczenia i oznakowania miejsca robót na drodze powinny umożliwiać dobrą widoczność zarówno w dzień, jak i w nocy. Urządzenia winny spełniać wymogi „Szczegółowych warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń brd” wraz z załącznikami

##### **2.2.3. Wymagania dla materiałów do zabezpieczenia i oznakowania robót**

Do zabezpieczenia i oznakowania robót stosować urządzenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Nie wymaga się specjalistycznego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Nie wymaga się specjalistycznych środków transportu

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym powinno być dostosowane do występujących utrudnień na drodze, a także zapewniać bezpieczeństwo uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym te roboty.

Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odblaskowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ruchu publicznego na terenie budowy i do zabezpieczenia robót prowadzonych w pasie drogowym w okresie ich trwania zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę dostarczonym przez Zamawiającego projektem czasowej zmiany organizacji ruchu i warunkami podanymi przez wszystkie jednostki które brały udział na etapie uzgadniania projektu organizacji ruchu oraz projektów branżowych.

Wykonawca musi opracować i uzgodnić z właściwymi organami projekt zmian w organizacji ruchu na czas wykonywania robót, który wcześniej musi uzyskać akceptację Inżyniera po dołączeniu do niego harmonogramu wszystkich robót związanych z zamówieniem.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał, tymczasowe urządzenia zabezpieczające (ogrodzenie, oświetlenie, sygnały, znaki ostrzegawcze, zapory itp.) oraz podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót i zachowania bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni stale warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory, tablice informacyjne i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy oraz wszelkich kosztów związanych z czasowymi przekładkami uzbrojenia jest włączony w cenę kontraktową i nie podlega odrębnej zapłacie

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. zabezpieczenie i oznakowanie wszystkich robót prowadzonych w pasie drogowym,
3. zmiany oznakowania związane z kolejnymi etapami robót,
4. powiadomienie przewoźników (których wykaz oraz adresy aktualne na dzień wykonywania robót budowlanych Wykonawca ma ustalić we własnym zakresie) świadczących usługi przewozowe na trasach przebiegających ciągami drogowymi na których prowadzone będą roboty budowlane o planowanych zamknięciach i zmianach lokalizacji przystanków w terminie nie krótszym niż 1 miesiąc, w tym umieszczenie informacji o zmianie lokalizacji przystanków na przystankach których ta zmiana będzie dotyczyła w terminie 14 dni przed planowaną zmianą,
5. koszty związane ze zmianą lokalizacji, oznakowaniem i utrzymywaniem przystanków tymczasowych (jeśli zajdzie taka potrzeba)
6. powiadomienie firm położonych wzdłuż odcinków robót do których w wyniku np. głębokie wykopy, korytowanie drogi, nie będzie możliwy bezpośredni dojazd o terminie planowanych zamknięć z wyprzedzeniem minimum 7 dni przed planowanym zamknięciem zjazdu,
7. dostosowanie organizacji robót do uwag zawartych w uzgodnieniach branżowych projektów przebudowy układu drogowego lub sieci kolidującej zamierzeniem budowlanym a w szczególności zapisów w Decyzji Środowiskowej (jeśli takowe są), a m. innymi:
  - a. czyszczenie powierzchni dróg i kół pojazdów wyjeżdżających z terenu budowy (odcinka budowy na drogi nie objęte w danym etapie pracami budowlanymi),
  - b. prowadzenie wszelkich prac budowlano-instalacyjnych wyłącznie w porze dziennej, poza robotami w sytuacjach awaryjnych wymagających wydłużenia lub wręcz prowadzenia prac poza wyznaczonymi godzinami,
  - c. wyeliminowanie pracy silników maszyn budowlanych podczas ich postoju, jak również pracy na najwyższych obrotach,

- d. magazynowanie w odpowiednich warunkach na terenie bazy sprzętowo-materiałowej substancji i odpadów niebezpiecznych, w szczególności ciekłych, w sposób skutecznie izolujący je od wpływu warunków atmosferycznych i uniemożliwiających przeniknięcie do środowiska gruntowo-wodnego,
  - e. zabezpieczenie warunków transportu, przeładunku i magazynowania materiałów sypkich, w celu ograniczenia wtórnej emisji pyłów (np. poprzez zastosowanie oponczy, zraszania, unikania prac w okresach silnych wiatrów),
  - f. umiejscowienie bazy materiałów i sprzętu oraz zaplecza, należy zlokalizować w sąsiedztwie inwestycji, na terenie utwardzonym i zabezpieczonym przed przenikaniem zanieczyszczeń do gruntu, z daleka od zabudowy mieszkaniowej, zbiorników, cieków wodnych, lasów oraz innych cennych terenów.
  - g. teren prac wyposażać w sprzęt i środki chemiczne i techniczne do usuwania lub neutralizacji ewentualnych wycieków substancji ropopochodnych
    - wyposażenie zaplecza budowy w przenośne toalety sanitarne typu toi-toi, z których ścieki będą sukcesywnie wywożone do oczyszczalni ścieków przez uprawnione podmioty
8. utrzymanie oznakowania i urządzeń zabezpieczających w stanie gwarantującym czytelność oznakowania i bezpieczeństwo uczestników ruchu,
  9. zabezpieczenie ciągów pieszych a w szczególności dojść do posesji przez teren budowy,
  10. przywrócenie po zakończeniu robót oznakowania do stanu istniejącego lub zgodnego z docelową organizacją ruchu,

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB

- ustalić lokalizacje robót,
- usunąć przeszkody, utrudniające wykonanie robót,
- zgromadzić materiały potrzebne do rozpoczęcia robót.

### 5.4. Zabezpieczenie i oznakowanie robót

#### 5.4.1. Zasady ogólne

Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym powinno być dostosowane do występujących utrudnień na drodze, a także zapewniać bezpieczeństwo uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym te roboty.

Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odbłaskowe.

### 5.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

#### 5.5.1. Rodzaje urządzeń

Do urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowanych przy zabezpieczeniu i oznakowaniu robót prowadzonych w pasie drogowym należą: zapory drogowe, tablice kierujące, taśmy ostrzegawcze, pachołki drogowe, tablice uchylne z elementami odbłaskowymi, separatory ruchu, tablice ostrzegawcze, tablice zamykające oraz kładki dla pieszych.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe obejmują wszelkie roboty obejmujące przywrócenie terenu do stanu istniejącego.

Oznakowanie po zakończeniu robót winno być zgodne z stanem istniejącym lub stanem projektowanym wg projektu docelowej organizacji ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- zapoznać się z projektem organizacji ruchu na czas robót jeśli został dostarczony przez Zamawiającego lub opracować we własnym zakresie projekt organizacji ruchu w konsultacji z Zamawiającym
- zapoznać się z uwagami w wywiadach, opiniach, uzgodnieniach branżowych dotyczącymi organizacji ruchu i prowadzenia robót budowlanych,
- rozpoznać wszystkich przewoźników realizujących transport publiczny po trasie prowadzenia robót budowlanych
- skompletować potrzebne oznakowanie i urządzenia zabezpieczające konieczne do prowadzenia robót

### 6.3. Badania w czasie robót

---

W czasie robót wykonawca winien sprawdzać ustawione oznakowanie oraz jego czytelność i w razie stwierdzenia odstępstw od stanu pierwotnego (zabrudzenie oznakowania, przewrócenie elementów oznakowania itp) niezwłocznie doprowadzić oznakowanie do stanu gwarantującego jego czytelność.

Kontrolę oznakowania należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 24 godz.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarową**

Jednostką obmiarową jest kpl (komplet) wykonanego zabezpieczenia i oznakowania robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOSCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Jednostką obmiarową jest kpl i obejmuje

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów
- wykonanie zabezpieczenia i oznakowania robót według wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przywrócenie stanu istniejącego lub zgodnego z projektem docelowej organizacji ruchu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załączniki do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz.U. nr 220, poz. 2181)
3. Uwagi zawarte w warunkach technicznych, uzgodnieniach i opiniach poszczególnych jednostek uczestniczących w procesie przygotowania dokumentacji związanej z przebudową układu drogowego i kolidującego z zamierzeniem uzbrojenia terenu.