



Global Traffic Systems Sp. z o.o.  
Baranowo ul. Szamotulska 67  
62-081 Przeźmierowo  
Tel. +48 (61) 279 72 00  
Fax +48 (61) 279 72 01  
NIP 781-189-78-49, REGON 302819947

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

ZAMAWIAJĄCY: **GMINA PIASECZNO**

ADRES: **UL. KOŚCIUSZKI 5,  
05-500 PIASECZNO**

NAZWA ZADANIA: **PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:  
CHYLICKOWSKA – PUŁAWSKA I CHYLICKOWSKA – WARSZAWSKA  
W PIASECZNIE**

BRANŻA: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

PROJEKTANT: **inż. Stefan Maćkowiak Upr. nr. WKP/IE2986/01**

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Stanisław Tybinkowski**  
*S. Tybinkowski*

DATA OPRACOWANIA: *Maj 2018*

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Spis specyfikacji:

ST: D - 00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

ST: D - 07.03.01 - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### **D - 00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **Spis treści**

1	WSTĘP .....	2
2	MATERIAŁY .....	7
3	SPRZĘT .....	7
4	TRANSPORT .....	8
5	WYKONANIE ROBÓT .....	8
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	8
7	OBMIAR ROBÓT .....	10
8	ODBIÓR ROBÓT.....	11
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	14

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno.

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

### 1.4 Określenia podstawowe

**Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

**Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkim i urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Zamawiającym/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Książka obmiarów** - akceptowany przez Zamawiającego/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Zamawiającego/Kierownika projektu.

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie Zamawiającego** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu.

**Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy (plan sytuacyjny wykonany na mapie w skali 1:500), dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 1.5.2 Dokumentacja projektowa przekazywana przez Zamawiającego Wykonawcy

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### 1.5.3 Dokumentacja projektowa do wykonania przez Wykonawcę

Wykonawca robót własnym staraniem i na swój koszt wykona dokumentację powykonawczą w 3 egz. – w wersji papierowej i w 3 egz. – w wersji elektronicznej na CD.

Projekt powykonawczy (PP) jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po realizacji zadania. W szczególności projekt powykonawczy sporządzony w 3 egz.- w wersji papierowej i 3 egz. w wersji elektronicznej powinien zawierać:

- komplet zaktualizowanych materiałów, wymaganych w zakresie projektu wykonawczego,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- protokoły wymaganych badań i sprawdzeń,

#### 1.5.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.5 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy, w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: znaki, zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Zamawiającego. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.5.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie

uniknąć uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### 1.5.7 Ochrona przeciwpożarowa

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

#### 1.5.8 Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

#### 1.5.9 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Zamawiający będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### 1.5.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Zamawiającego. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą

dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Zamawiającego.

#### 1.5.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

#### 1.5.12 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.13 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

#### 1.5.14 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu do zatwierdzenia. Zamawiający ma jednak prawo odrzucić propozycję Wykonawcy, wymagając użycia materiałów i technologii zgodnych z normami ujętymi w dokumentacji projektowej i ST.



## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania dotyczące materiałów**

Materiały użyte do realizacji zadania powinny być nowe. Użycie materiałów z rozbiórek, recyklingu itp. jest możliwe jedynie przy każdorazowej akceptacji ze strony Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest posiadać i przekazać Zamawiającemu dokumenty dotyczące dopuszczenia użytych materiałów do wykorzystania w budownictwie (aprobaty techniczne, certyfikaty, itd.) Dopuszcza się zastosowanie materiałów alternatywnych, o parametrach nie gorszych niż projektowane, lecz każda taka zmiana wymaga wcześniejszej akceptacji Zamawiającego, po dostarczeniu mu przez wykonawcę dokładnych wyników badań właściwości proponowanych materiałów. Zamawiający ma jednak prawo odrzucić propozycje wykonawcy, wymagając wbudowania materiałów zgodnych z dokumentacją projektową i ST lub poprosić o dodatkowe badania proponowanych materiałów. Koszt wszystkich badań materiałów proponowanych przez Wykonawcę poniesie Wykonawca, nawet w przypadku odrzucenia propozycji ich wbudowania przez Zamawiającego.

### **2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i zagospodarowane przez Wykonawcę na jego koszt. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Zamawiającego.

### **2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

## **3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt, jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. W przypadku nadmiernego zabrudzenia nawierzchni jezdni dróg, którymi dojeżdżać będą pojazdy budowy, Zamawiający może wezwać Wykonawcę do oczyszczenia jezdni (np. szczotkami mechanicznymi). Przyjmuje się, że koszt takich prac wliczony jest w cenę kontraktową.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem sytuacji, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania

co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu (na jego prośbę) świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy i wszystkich podwykonawców, w celu ich inspekcji. Zamawiający będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Zamawiający natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Część badań, określonych w ST, Wykonawca zobowiązany jest wykonać w laboratorium nie należącym do niego ani do żadnego z podwykonawców robót. Laboratorium takie musi wcześniej uzyskać akceptację Zamawiającego.

## **6.2 Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## **6.3 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

## **6.4 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na zaakceptowanych przez niego formularzach.

## **6.5 Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie

z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Zamawiającego. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7 OBMIAR ROBÓT**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego na piśmie.

## 7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

## 7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Zamawiającego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

## 7.4 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Zamawiającego.

## 7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów.

# 8 ODBIÓR ROBÓT

## 8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

### 8.4 Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
2. Dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy - w wersji papierowej i w wersji elektronicznej.
3. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
4. Recepty i ustalenia technologiczne.
5. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST.
7. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
8. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST.
9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Zamawiającym i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Zamawiającemu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego (po za miejscem prowadzonych prac).

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.12.1994r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U Nr 8 z 1994r., poz. 38).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
6. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30 z 1989r., poz. 163 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).
9. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr.164 poz.1163 z późniejszymi zmianami)



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D - 07.03.01 - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

#### Spis treści

1	WSTĘP .....	2
2	MATERIAŁY .....	3
3	SPRZĘT .....	7
4	TRANSPORT .....	7
5	WYKONYWANIE ROBÓT.....	8
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
7	OBMIAR ROBÓT .....	14
8	ODBIÓR ROBÓT.....	14
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	15
10	PRZEPISY, NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	15

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (dalej: OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno.

### 1.2 Zakres stosowania OST

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

### 1.3 Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót wymienionych w punkcie 1.1 i obejmują:

- Wytyczenie geodezyjne trasy i lokalizacji fundamentów konstrukcji wsporczych,
- Wykonanie i zasypywanie wykopów z zagęszczeniem,
- Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej,
- Budowę kanalizacji kablowej,
- Wykonanie uzemień,
- Montaż kompletnych konstrukcji wsporczych,
- Montaż, układanie kabli,
- Montaż urządzeń sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków dla pieszych, detektorów indukcyjnych w jezdniach,
- Uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- Wykonanie pomiarów sprawdzających i powykonawczych (elektrycznych i geodezyjnych).

### 1.4 Określenia podstawowe

- Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- Komora sygnałowa – podstawowy element optyczno - elektryczny lub optyczno – elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki (w przypadku komór o źródle światła innym niż żarowe odbłyśnik może nie występować). Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.
- Komora sygnałowa ze źródłem światła skupionym – komora w której źródłem światła jest jedna lub dwie żarówki, umieszczone w ognisku optycznym.
- Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym – komora w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje technikę emisji fal świetlnych inną niż żarową np. diody elektroluminescencyjne.
- Konstrukcja wsporcza – maszt lub słup wysięgnikowy lub bramownica służące do zamontowania urządzeń obok jezdni lub nad jezdnią.
- Fundament – konstrukcja stalowa lub żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania konstrukcji bramowej w pozycji pracy.

- Kanalizacja kablowa - zespół urządzeń składający się z połączonych ze sobą studni kablowych oraz rur osłonowych i tworzący w ten sposób podziemną sieć służącą do wciągania wszelkiego rodzaju kabli i przewodów elektroenergetycznych (zasilających, sygnalizacyjnych, przesyłowych).
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno i wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski dwóch tych samych urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju kołowym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przycisk zgłoszeniowy – urządzenie służące do wywołania zmiany stanu sygnalizacji świetlnej przez pieszych/rowerzystów, posiadające układ potwierdzenia zgłoszenia.
- Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa (przed dotykem pośrednim) - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Szafa zasilająco – pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej – urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

Pozostałe określenia są zgodne z podanymi w normach i przepisach wymienionych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji oraz w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty związane z realizacją budowy sygnalizacji świetlnej należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i aktualnym stanem wiedzy technicznej przy zachowaniu przepisów BHP dla tego rodzaju robót oraz wymaganiami zawartymi w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacjami technicznymi, Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej, niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz obowiązującymi przepisami i powołanymi w nich normami.

Materiały dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Pozostałe materiały powinny być wyposażone w oświadczenie o zgodności z obowiązującymi Dyrektywami i Normami.

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

## 2.2 Materiały budowlane

### Cement

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-B-19701. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach fabrycznych i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

### Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

### Woda

Woda do betonu powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN- B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać żadnych zanieczyszczeń.

## 2.3 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Sterownik powinien zapewnić pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie powinno być niezawodne i proste w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 12368:2015 (Urządzenia do sterowania ruchem drogowym), PN-EN 12675: 2002E (Kontrolery sygnalizatorów), PN-EN 50556:2011E (Systemy sygnalizacji ruchu drogowego) i wymagania określone w [27]

Sterownik musi być wyposażony we wszystkie podzespoły oraz spełniać wszystkie wymagania zawarte w projekcie budowlano-wykonawczym branży elektrycznej oraz projekcie stałej organizacji ruchu. Sterownik musi zapewniać realizację sterownia sygnalizacją świetlną w sposób w pełni zgodny z wymaganiami zawartymi w projekcie stałej organizacji ruchu. Producent sterownika jest zobowiązany dostarczyć schemat zasilania szafy sterownika.

## 2.4 Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty, słupy wysięgnikowe i bramownice zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. W przypadku gdy warunki terenowe (np. niewystarczająca ilość miejsca) lub kwestie wynikające z ponownego montażu demontowanych konstrukcji wsporczych uniemożliwiają zastosowanie fundamentów prefabrykowanych, dopuszcza się alternatywne warianty posadowienia konstrukcji wsporczej (np. fundamenty wylewane) - przestrzegając zaleceń producenta konstrukcji wsporczej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.”.

## 2.5 Konstrukcje wsporcze

- Gabaryty masztów /słupów, wysięgników oraz bramownic powinny uwzględniać zasady umieszczania znaków, sygnalizatorów oraz wymagania zachowania skrajni wg [27]. Gabaryty konstrukcji powinny umożliwić montaż urządzeń zgodnie z projektem. Widoki projektowanych konstrukcji zostały zaprezentowane w projekcie.
- Słupy/maszty winny być wykonane z rur stalowych wg PN-EN 10210-1:2007 lub aluminiowych wg PN-EN 40-6:2004 o średnicach i grubości ścian zapewniających bezpieczeństwo i zakładaną w dokumentacji projektowej funkcjonalność sygnalizacji

światlnej. Konstrukcje powinny być przystosowane do połączenia z fundamentem prefabrykowanym.

- Wytrzymałość konstrukcji oraz wielkość fundamentów powinny uwzględniać wagę zastosowanych znaków i urządzeń, obciążenie wiatrem dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100-1:1998 oraz warunki geotechniczne w miejscu posadowienia.
- Każdy egzemplarz konstrukcji wsporczej musi posiadać tabliczkę znamionową, na której w sposób trwały ma być naniesiony nr fabryczny, rok produkcji, typ i rodzaj oraz nazwę wytwórcy.
- Dopuszcza się zastosowanie dowolnego typu połączenie słupa z wysięgnikiem, które będzie spełniało odpowiednie normy i przepisy (np. połączenie w kształcie łuku lub połączenie pod kątem prostym itd.).
- Konstrukcje powinny mieć zabezpieczenie antykorozyjne (wewnętrzne i zewnętrzne):
  - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm),
  - malowanie emalią epoksydową na podkładzie epoksydowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7043.
- W dolnej części konstrukcji zlokalizowana jest komora (wnęka) elektryczna. Pokrywa zamocowana jest przez przykręcenie. Pokrywy wnęk kablowych w słupach muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji.
- Pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji.
- Elementy wewnętrzne masztów i słupów wysięgnikowych, w które wciągane są przewody i kable nie powinny mieć ostrych krawędzi.
- W konstrukcjach należy wywiercić otwory do przepuszczenia przewodów i mocowania urządzeń w miejscach umożliwiających prawidłowy montaż tych urządzeń w miejscach zgodnych z dokumentacją projektową.
- Elementy wewnętrzne konstrukcji w które wciągane są kable i przewody nie powinny mieć ostrych krawędzi.
- Słupy konstrukcji wsporczych muszą posiadać trwały zacisk do podłączenia taśmy uziemienia na zewnątrz.
- Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną. Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe.

Konstrukcje wsporcze muszą spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz SST.

## **2.6 Kanalizacja kablowa**

### **Przepusty i rury osłonowe**

Przepusty kablowe i rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie rur polietylenowych, z polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

### **Studnie kablowe**

Studnie kablowe w ciągach rur osłonowych i /lub przepustów kablowych należy instalować w miejscach załamania trasy, łączenia lub odgałęzienia kabli. Studnie należy wykonywać z materiałów niepalnych, zaleca się studnie betonowe lub alternatywnie studni z poliwęglanu. Wymiary studni powinny zapewniać dogodne przeciąganie kabli i być nie mniejsze niż standardowe wymiary dla typu studni zawartego w projekcie. Na dnie studni

należy wykonać sączi odwadniające. Należy stosować studnie kablowe w klasie obciążalności odpowiadającej ich miejscu zabudowy /przeznaczenia.

Kanalizacja kablowa musi spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz SST.

## **2.7 Kable i folia kablowa**

### **Kable zasilające**

Kable zasilające szafę pomiarowo-bezpiecznikową i sterownik powinny spełniać wymagania normy PN-E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji i powłoce polwinitowej. Przekrój kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

### **Kable sygnalizacyjne**

Kable sygnalizacyjne stosowane do budowy sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania normy PN-E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe, o żyłach miedzianych, w izolacji i powłoce polwinitowej. Przekrój kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

### **Folia kablowa**

Folię należy stosować dla oznaczenia i ochrony kabli oraz rur osłonowych przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW, o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat.1. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353 - 03.

## **2.8 Sygnalizatory (latarnie sygnalizacji)**

Latarnie sygnalizacyjne (sygnalizatory) dla sygnalizacji świetlnej drogowej powinny spełniać wymagania zawarte w [27] oraz normie PN-EN 12368:2015. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa. Konstrukcja komory powinna umożliwiać ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej oraz połączenie kilku komór w zestawy. Komora powinna posiadać stopień ochrony minimum IP 54 i spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej określone normą PN-HD 60364-4-41:2009. Komora powinna być wykonana z materiału w kolorze czarnym, trwałego, odpornego na uderzenia i promieniowanie ultrafioletowe, zapewniającym poprawne działanie w zakresie temperatur - 35°C do +55°C. Należy zapewnić wysoka szczelność (stopień szczelności IP 65 zgodnie z normą PN EN 60259) oraz szybki dostęp do wnętrza komory dzięki zastosowaniu zamknięć ułatwiających łatwy dostęp do połączeń elektrycznych.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała minimum 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych.

Źródła światła – wkłady LED w kolorach nadawanego sygnału o niskim poborze mocy o napięciu zasilania 42 V, przystosowane do pracy z układami zmniejszającymi natężenie oświetlenia (ściemniającymi). Skuteczność świetlna komór sygnałowych powinna spełniać wymagania odnośnie strumienia świetlnego i barwy sygnału określone w [27]. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału komora musi być traktowana jako uszkodzona, w przypadku przepalenia się 25% diod.

Na masztach /słupach mocowanie sygnalizatorów dwupunktowe z wykorzystaniem konsol umożliwiających mocowanie za pomocą opasek i śrub; konsola górna przystosowana do przełożenia kabla. Elementy przyłączeniowe powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg. Sygnalizatory zlokalizowane nad jezdnią wyposażyć w ekrany kontrastowe

perforowane barwy czarnej z białą obwódką, pozwalające na montaż przy pomocy ocynkowanych zawiesi oraz bez konieczności demontażu wysięgnika.

Latarnie sygnalizacji muszą spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz SST.

## **2.9 Sygnalizatory akustyczne**

Sygnalizatory akustyczne powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz powołane w dokumentacji projektowej oraz SST odpowiednie przepisy i normy.

## **2.10 Przyciski dla pieszych**

Przyciski dla pieszych powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz powołane w dokumentacji projektowej oraz SST odpowiednie przepisy i normy.

## **2.11 Pętle indukcyjne**

Pętle indukcyjne powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz powołane w dokumentacji projektowej oraz SST odpowiednie przepisy i normy.

# **3 SPRZĘT**

## **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, istniejącą infrastrukturę oraz środowisko naturalne zarówno w miejscu robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inwestora, powinien być sprawny i używany zgodnie z przeznaczeniem.

## **3.2 Sprzęt do wykonywania robót**

Wykonawca przystępując do robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw /dźwig samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- spawarka transformatorowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- podnośnik koszowy,
- koparka jednonaczyniowa.

# **4 TRANSPORT**

## **4.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniemi Inwestora, w terminie przewidzianym umową. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2 Transport materiałów**

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i transportowane zgodnie z warunkami technicznymi transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu. Liczba środków transportu wykazanych przez Wykonawcę powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.3 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5 WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5. Sposób wykonywania robót powinien odpowiadać obowiązującym przepisom, normom i stanem wiedzy technicznej. Wykonawca przedstawi inwestorowi do akceptacji projekt harmonogram robót.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słupy/maszty niskie należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczania ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub słupy/maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków).

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 15/20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi bądź spalinowymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla/rury osłonowej. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane przez inwestora.

#### **5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej oraz zaleceniami i wytycznymi producenta. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie



zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Fundamenty zlokalizowane w chodniku należy ustawić tak, aby fundamenty oraz mocowanie konstrukcji wsporczej do fundamentu znajdowały się pod powierzchnią chodnika.

#### **5.4 Montaż sterownika**

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.5 Wykonanie kanalizacji kablowej**

Dla zapewnienia należytej ochrony kabli sygnalizacyjnych przed uszkodzeniami oraz zapewnienia szybkiej wymiany uszkodzonych odcinków kabli w trakcie eksploatacji przedmiotowe kable należy układać w kanalizacji kablowej. Do budowy kanalizacji kablowej należy wykorzystać rury polietylenowe z polietylenu o wysokiej gęstości HDPE110 oraz HDPE75. Głębokość umieszczenia rur mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić minimum: 0,7 m przy układaniu linii kablowych pod chodnikami i w terenach zielonych oraz 1,0m przy układaniu linii kablowych pod jezdniami. Przepusty pod drogami wykonywać metodą przewiertów lub przepychów, rurami o średnicy 110 mm. Rury układać ze spadkiem w kierunku studni nie mniejszym niż 0,1%. Rury do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Rury wprowadzone do studni należy odpowiednio uszczelnić za pomocą dławików czopowych wielokrotnego użycia.

Studnie kablowe w ciągach rur osłonowych i /lub przepustów kablowych należy instalować w miejscach załamania trasy, łączenia lub odgałęzienia kabli. Studnie należy wykonywać z materiałów niepalnych. Wymiary studni powinny zapewniać dogodne przeciąganie kabli i być nie mniejsze niż standardowe wymiary dla typu studni zawartego w projekcie. Na dnie studni należy wykonać sączki odwadniające. Należy stosować studnie kablowe w klasie obciążalności odpowiadającej ich miejscu zabudowy /przeznaczenia. Przed ustawieniem studni i ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Górna rzędna studni kablowej układanej w chodniku powinna być równa rzędnej chodnika. Każda studnia prefabrykowana przed zabudową powinna być pomalowana dwukrotnie specjalnym lakierem zabezpieczającym wyroby betonowe.

Wykonywanie skrzyżowań lub zbliżeń elementów kanalizacji między sobą i innymi urządzeniami i obiektami budowlanymi winno się odbyć z zachowaniem normatywnych odległości.

Kanalizacja kablowa musi spełniać wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz SST.

#### **5.6 Montaż masztów /słupów, konstrukcji wysięgnikowych i bramowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa/masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić. Montaż masztów odbywa się po uprzednim wykonaniu fundamentów z wprowadzeniem kabli zgodnie z dokumentacją DTR producenta. Słup/maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa/masztu należy zwrócić uwagę, aby nie

spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących słup/maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa/masztu. Po ustawieniu słupa/masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika (jeśli jest przewidziany, zgodnie z Dokumentacją Projektową) używając dźwigu oraz podnośnika koszowego. Konstrukcje wysięgnikowe należy ustawić w kierunku pokazanym na rysunkach projektu wykonawczego, Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

### **5.7 Wykonanie linii kablowych**

Kable należy układać zgodnie z wytyczonymi trasami przez służby geodezyjne i zgodnie z PN-76/E-05125/11 oraz z normą N SEP-E-004, w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej lub w rurach osłonowych. W najbliższych studniach przy masztach i szafach sterowniczych należy pozostawić zapasy eksploatacyjne.

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

Przy układaniu kabli w ziemi głębokość ułożenia rur powinna wynosić 70 cm (przykrycie). Kabel w rurach układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm. Na podsypkę w zależności od kategorii gruntu można stosować piasek przesiany z wykopu lub dowieziony. O konieczności i sposobie wykonania podsypki decyduje Inżynier.

Wykonywanie skrzyżowań lub zbliżeń kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi winno się odbyć z zachowaniem normatywnych odległości. Kable w ziemi, wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego. We wszystkich studniach oraz w masztach i szafie sterownika na kable należy założyć opaski oznaczeniowe.

### **5.8 Montaż sygnalizatorów**

Sygnalizatory montować na konsolach masztów lub wspornikach wysięgnikowych w sposób przewidziany przez producenta, z zachowaniem skrajni drogowej oraz uwzględnieniem widoczności. Do latarni dla pieszych przed montażem należy zamontować sygnalizator akustyczny (wg instrukcji producenta). Przewody zasilające sygnalizatory należy wprowadzić do sygnalizatorów przez odpowiednie otwory wykonane w masztach, konstrukcjach wysięgnikowych i bramownicowych oraz otwory w konsolach mocujących i wspornikach wysięgnikowych. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem izolacji w trakcie przeciągania przez otwory w masztach sygnalizacyjnych i podczas późniejszej eksploatacji gdy będą narażone na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni, należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszane nad jezdnią należy pochylić w stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi.

Sygnalizatory należy montować zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz SST.

## 5.9 Montaż przycisków dla pieszych oraz pętli indukcyjnych

Montaż przycisków dla pieszych, pętli indukcyjnych oraz systemu wideodetekcji powinien odbywać się wg dokumentacji projektowej, SST oraz instrukcji dostarczonej przez producenta.

## 5.10 Uziemienie, ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Należy wykonać układ uziomowy, poprzez połączenie z szyną PE w sterowniku wszystkich elementów podlegających ochronie, szczególnie konstrukcji wsporczych oraz szafy sterownika. Połączenia wykonać kablem LgYżo 16mm<sup>2</sup> poprowadzonym w rurach osłonowych. Kolejne odcinki kabla należy łączyć z zaciskami PE sterownika oraz konstrukcji wsporczych. Przynajmniej przy sterowniku oraz konstrukcjach wsporczych nr I, III, V, IX, XII, XV należy wykonać uziomy pionowe prętowe, które należy łączyć z konstrukcjami bednarką ocynkowaną 30x4mm lub innym materiałem spełniającym odpowiednie przepisy i normy (np. przewód/linka miedziany o przekroju min. 50mm<sup>2</sup>). Uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω. Wartości uziemienia sprawdzić pomiarami, w razie konieczności uziom należy rozbudować. Rozdział przewodu PEN na PE i N należy zrealizować w złączu kablowym.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) realizowana jest za pomocą izolowania części czynnych. Uzupełniającą ochronę przeciwporażeniową realizuje wyłącznik różnicowo prądowy montowany fabrycznie w urządzeniu (sterownik sygnalizacji). Ochrona przy uszkodzeniu realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, izolację podwójną lub wzmocnioną. Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć z szyną PE w sterowniku.

Jako zabezpieczenie przeciwprzebieciowe należy w sterowniku, w obwodzie zasilającym zastosować ogranicznik przepięć klasy B+C.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.2 Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3 Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-B-03322. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4 Sterownik

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie w ramach badań sterownika i jego zasilania należy sprawdzić:

- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonanych połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość połączeń kabli zasilających i sterowniczych,
- kompletność wyposażenia,
- zgodność schematu zasilania szafy ze stanem faktycznym,
- kompletności dokumentów które winny być pozostawione w sterowniku (schemat zasilania, rysunek lokalizacji urządzeń sygnalizacji na planie sytuacyjnym, schemat połączeń kablowych, schemat rozszycie kabli w sterowniku).

Dodatkowo należy wykonać następujące próby i badania:

- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- działanie sygnalizacji świetlnej.

### **6.5 Kanalizacja kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót związanych z kanalizacją kablową należy przeprowadzić następujące pomiary:

- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- zachowanie normatywnej odległości od innych obiektów budowlanych,
- głębokości posadowienia kanalizacji kablowej,
- drożności kanalizacji kablowej,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod rurami osłonowymi,
- odległości folii ochronnej od rury osłonowej,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.6 Konstrukcje wsporcze oraz urządzenia**

Elementy masztów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Konstrukcje wsporcze wraz z urządzeniami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgników względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia urządzeń (sygnalizatorów, kamer i przycisków) i zachowania skrajni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na listwach zaciskowych i komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i urządzeń,
- stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych,
- rezystancji uziemienia.

### **6.7 Linie kablowe**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy sprawdzić:

- typ i rodzaj zastosowanego kabla,
- zapasy kabla,
- wykonanie oznaczników,
- głębokość posadowienia kabla,
- grubość podsypki piaskowej na i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancje izolacji i ciągłość żył kabla.
- rezystancje uziemienia

## 6.8 Pętle indukcyjne

Po ułożeniu pętli i przed zalaniem masą bitumiczną należy wykonać niezbędne pomiary:

- rezystancji i indukcyjności pętli,
- rezystancji izolacji względem ziemi,
- pomiar liczby zwojów

Po połączeniu pętli z kablem telekomunikacyjnym i połączeniu z listwą zaciskową sterownika wykonać pomiary:

- rezystancji (nie może być większa niż  $5\Omega$ ),
- indukcyjności (40 do 220  $\mu\text{H}$ ).
- rezystancji izolacji względem ziemi (nie może być mniejsza niż 20  $\text{M}\Omega$ ; pomiar rezystancji izolacji wykonać miernikiem na zakresie 500V).

Po wykonaniu pomiarów ich wyniki należy wpisać do Protokołu Instalacji Pętli, który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów, uwagi dotyczące elementów mogących zakłócać detekcję (np. elementów zbrojenia) oraz czytelny podpis wykonującego pomiary.

## 6.9 Uziemienie i ochrona przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń, a po jej zasypaniu, wykonać pomiar rezystancji uziemienia, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.10 Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed załączeniem sygnalizacji Wykonawca winien dostarczyć w miejsce wskazane przez Zamawiającego dokumentację powykonawczą i wszelkie niezbędne narzędzia sprzętowe i programowe pozwalające na sprawdzenie realizacji programu sygnalizacyjnego pod względem: poprawności wykonywania, poprawności realizacji założonego algorytmu sterowania, zgodności z przepisami, zgodności z Dokumentacją Techniczną sterownika, itp.

Pierwsze uruchomienie sygnalizacji nowo-wybudowanej lub uruchamianej po przebudowie skrzyżowania powinno być poprzedzone nadawaniem sygnału żółtego migającego przez okres co najmniej 24 godz.

Przed załączeniem sygnalizacji do pracy trójkolorowej należy sprawdzić:

- poprawność działania układu nadzoru sygnałów czerwonych we wszystkich grupach,
- poprawność działania układu wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- poprawność działania układu nadzoru napięcia zasilania,
- poprawność realizacji założonego algorytmu sterowania,
- poprawność przyporządkowania sygnalizatorów do grup wykonawczych,
- poprawność przyporządkowania detektorów ruchu do zdefiniowanych kanałów wejściowych i poprawność pracy układów detekcji.

Działanie układów nadzorujących sygnały czerwone oraz kolizyjność sygnałów zielonych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii. Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

### **6.11 Oznakowanie poziome i oznakowanie pionowe**

Należy sprawdzić zgodność wykonanego oznakowania z projektem stałej organizacji ruchu oraz czy parametry techniczne zastosowanych znaków poziomych i pionowych są zgodne z dokumentacją projektową oraz niniejszą SST.

### **6.12 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i OST zostaną przez Inwestora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora (protokół konieczności). Jednostką obmiarową robót jest komplet zabudowanych i wybudowanych urządzeń zgodnych z Dokumentacją Projektową (przedmiotem robót). Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów zawartych w dokumentacji projektowej, po skontrolowaniu poprawności działania urządzeń na całym obiekcie.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty, kanalizację kablową i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kanalizacji kablowej w wykopach,
- ułożenie kabli,
- wykonanie uziomów.

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Przy przekazywaniu wykonanych robót wykonawca jest zobowiązany dostarczyć zamawiającemu:

- dokumentację projektową z naniesionymi ewentualnymi zmianami powykonawczymi,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań instalacji elektrycznej (w tym pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej),
- wymagane atesty, certyfikaty lub oświadczenia o zgodności z normą,
- protokoły odbioru robót zanikających i częściowych.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady podstawy płatności podano w ST D-M-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena wykonania robót obejmuje wszystkie prace niezbędne do poprawnego funkcjonowania sygnalizacji świetlnej, między innymi:

- wyznaczenie geodezyjne robót w terenie,
- opracowanie projektów czasowej organizacji ruchu na czas realizacji zadania
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych, kanalizację kablową i kable,
- zabudowę fundamentów, kanalizacji kablowej i kabli,
- dostarczenie i zamontowanie sterownika, konstrukcji wsporczych, urządzeń sygnalizacji świetlnej,
- wykonanie linii zasilających, sygnalizacyjnych,
- zasypanie kabli w kanalizacji, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie i odwiezienie nadmiaru gruntu,
- przeprowadzenie prób i pomiarów, w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu,
- wykonywanie napraw gwarancyjnych.

## 10 PRZEPISY, NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

- [1] PN-76/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
- [2] PN-76/E-90403 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
- [3] PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i badania
- [4] PN-71/E-05160 Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
- [5] PN-EN 12368 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym
- [6] PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów
- [7] HD368 Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego
- [8] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- [9] N SEP E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [10] PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
- [11] PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [13] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane .
- [14] PN-88/B-32250 Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw .

- [15] PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania .
- [16] PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
- [17] PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu .
- [18] PN-80/C-89203 Kształtki z nieplastykowanego polichlorku winylu .
- [19] BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [20] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu .
- [21] BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
- [22] PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
- [23] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [24] BN-73/8984-01 Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary .
- [25] BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
- [26] PN-91/E-05009/41 Zabezpieczenie przeciwporażeniowe. Szybkie wyłączenie zasilania.
- [27] Rozporządzenie 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” wraz z załącznikami i zmianami
- [28] Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r. (poz.184).
- [29] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
- [30] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. nr 13 z dnia 10. 04.1972 r.
- [31] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych - część V. Instalacje elektryczne, 1973 r
- [32] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U.nr81 zdnia26.11.1990r.
- [33] Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydana przez ITB w 1982 r