

**BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW
KOMUNIKACJI I INŻYNIERII MIEJSKIEJ
„BIPROSKIM” Sp. z o.o.**

ul. Kraińskiego 16

50-153 WROCŁAW

Adres do korespondencji: ul. Przedmiejska 6-10 54-201 Wrocław

NIP 101-00-00-893

REGON 020106533

Telefony: 072 342 19 14; 344 50 84; 341 02 88 fax 344 43 41
e-mail: biproskim@wp.pl

Umowa nr: **0802**
Zleceniodawca: **Generalna Dyrekcja Dróg
Krajowych i Autostrad
Oddział w OPOLU
ul. Niedziałkowskiego 6
45-085 OPOLE**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Tytuł umowy: Dokumentacja projektowa dla sygnalizacji świetlnej
na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 46 (obwodnica m.
Dobrodzień) z drogą powiatową nr 1705 O.

Autorzy opracowania:

Organizacja ruchu docelowego

mgr inż. Maciej Waglewski

Sygnalizacja świetlna – cz. instalacyjna

mgr inż. Wiesława Szymani

Wrocław – Czerwiec 2008

SPIS TREŚCI

<i>Symbol</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Strona</i>
D – 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	1-12
D – 07.01.01.	OZNAKOWANIE POZIOME	13-17
D – 07.02.01.	OZNAKOWANIE PIONOWE	18-21
D – 07.03.01.	SYGNALIZACJA ŚWIETLNA	22-34

D-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP.

1.1. Specyfikacja Techniczna.

Przedmiotem są wymagania ogólne dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach **projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 46 (obwodnica m. Dobrodzień) z drogą powiatową nr 1705O.**

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi.

D - 00.00.00 Wymagania ogólne

D - 07.01.01 Oznakowanie poziome

D - 07.02.01 Oznakowanie pionowe

D - 07.03.01 Sygnalizacja świetlna

1.3.1. Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.4. Określenie podstawowe.

Użyte w S. T. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa

Obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno – użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Jezdnia

Część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.3. Materiały

Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

1.4.4. Podbudowa

Dolna część nawierzchni, służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.5. Podbudowa zasadnicza

Górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może składać się z jednej lub dwóch warstw (asfaltobeton, beton).

1.4.6. Podbudowa pomocnicza

Dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody i przenikaniem cząstek podłoża.

1.4.7. Droga tymczasowa

Droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.8. Droga

Wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem robót.

1.4.9. Dziennik budowy

Opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.10. Jezdnia

Część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.11. Kierownik budowy

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do w występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu

1.4.12. Korona drogi

Jezdnia z pobocznymi lub chodnikami zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.13. Konstrukcja nawierzchni

Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.14. Korpus drogowy

Nasyp lub ta część wykopu , która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.15. Koryto

Element uformowany w korpusie drogowym lub tramwajowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.16. Księga Obmiaru

Akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń i szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników . Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera

1.4.17. Laboratorium

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

1.4.18. Nawierzchnia drogowa

Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

a/ Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b/ Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c/ Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d/ Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e/ Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwu warstw.

f/ Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy, spełniająca obok funkcji nośnych, funkcję zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Zawiera warstwę mrozoodporną.

1.4.19. Niweleta drogi

Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.20. Objazd tymczasowy

Droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.21. Odpowiednia / bliska / zgodność

Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.22. Pas drogowy

Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.23. Pobocze

Część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów , umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystana do ruchu pieszych, służą jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.24. Podłoże

Grunt rodzimy lub nasypowy , leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.25. Polecenia Inżyniera

Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera ,w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.26. Projektant

Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.4.27. Przedsięwzięcie budowlane

Kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja /zmiana parametrów geometrycznych /trasy w planie i przekroju podłużnym /istniejącego połączenia.

- 1.4.28. Rekultywacja**
Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.29. Rysunki**
Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.30. Przedmiar robót**
Wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.31. Zadanie budowlane**
Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiącą odrębną całość konstrukcji lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.**
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera.
- 1.5.1. Przekazanie terenu budowy** - zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszelkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy reperów, dziennik budowy i księgę obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety S.T. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- 1.5.2. Dokumentacja projektowa** - będzie zawierać niżej wymienione opracowania załączone w niniejszych materiałach przetargowych:
1. Organizacji ruchu docelowego, Programy sygnalizacji
 2. Projekt Zagospodarowania Terenu
 3. Sygnalizacja świetlna – cz. instalacyjna
 4. Wypis i wyrys z ewidencji gruntów
 5. Przedmiary robót poszczególnych branż
 6. Kosztorysy robót poszczególnych branż
- 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją i S.T.**
Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich wartości:
1/ Specyfikacja Techniczna
2/ Dokumentacja Projektowa
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i S.T. Dane określone w dokumentacji projektowej i w S.T. będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską 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 S.T. i wpłynie to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.
- 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**
- 1.5.4.1.** Dotyczy przebudowy całego zadania. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu w trakcie realizacji zgodnie z projektem organizacji ruchu zastępczego. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak; zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp.; zapewniając w ten

sposób bezpieczeństwa pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie przez cały czas okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktu.

1.5.5. 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:

a/ utrzymać teren budowy i wykopy bez wody stojącej,

b/ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowania się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał wgląd na:

1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk ukopów i dróg dojazdowych.

2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość znika /np. materiały pyłaste/ mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy zamawiający 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.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca 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 Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej potrzebnej pomocy przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i w sposób ciągły będzie o takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące wyposażenia na teren robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków 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 zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma 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 publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania S. T. W czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie zezwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródło wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła, Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały

wyszczególnione w Kontrakcie . Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki;

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub S.T. przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju 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 S.T. i P.Z.J. lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, w przypadku braku ustaleń w jakich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, S.T. i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub S.T. przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać Doprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, S.T. i wskazaniemi Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na

polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami S.T. P.Z.J., projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji bądź odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w S.T., a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program Zapewnienia Jakości [PZJ].

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, S.T. oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót ,w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót;
- bhp;
- wykaz zespołów roboczych , ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
- system /sposób i procedurę /proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenia w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli / opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót;

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno pomiarowe,
- rodzaje ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy i kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań /rodzaj i częstotliwość pobieranych próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń; itp./ prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzanych mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót; sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadawalający. Wykonawca będzie przeprowadzać badania i pomiary materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i S.T. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określane w S.T., normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma ich 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.

6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe 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 wypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary.

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

6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami S. T. Na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy i na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i S.T. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w S.T. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez S.T., każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty a urządzenia ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z S.T., to taki materiał lub urządzenie zostaną odrzucone.

6.8. 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 Inżyniera.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z wymaganiami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych /pomiarowych/ dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek, oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

/2/ Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

/3/ Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty laboratoryjne 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 Inżyniera.

/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.

6.9. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera 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 S.T. w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzaných robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni .Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek lub przeoczenie /opuszczenie/ w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w S.T. nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg Instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót.

Długości odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej. Jeżeli S.T. dla danych rodzajów robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mogą być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub w kilogramach zgodnie z wymaganiami S.T.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera . Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednośnym wymaganiom S.T. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera. Ważenie dostarczanych materiałów budowlanych Inwestor może dokonywać na wagach innych instytucji.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonania. Obmiar podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich S.T., roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,

- d) odbiorowi ostatecznemu,
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych 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 Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, S.T. 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 końcowym robót.

8.4. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera 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 S.T. W toku odbioru końcowego 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 nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i S.T. z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwa ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót.

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

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
 - Specyfikacje Techniczne,
 - uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie jego zaleceń,
 - recepty i ustalenia technologiczne,
 - Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru,
 - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
 - atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
 - opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
 - sprawozdanie techniczne,
 - rozliczenie finansowe budowy,
 - inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.
- Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:
- zakres i lokalizację wykonanych robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
 - uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
 - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

8.6. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznymi zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności ,wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w punkcie 9 ST I Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi /sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy/,
- koszty pośrednie w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy /w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp./, koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placu i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonania robót, oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót, i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym w przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego w ramach **projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 46 (obwodnica m. Dobrodzień) z drogą powiatową nr 17050.**

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania ST jest zgodny z pkt 1.2 ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z oznakowaniem poziomym dróg i obejmują malowanie:

a) znaków poprzecznych

materiałami grubowarstwowymi z masy plastycznej - grubość 2 mm w zakresie oznakowania docelowego.

1.4. Określenia podstawowe.

Długotrwałe znakowanie dróg - znakowanie, którego czas użytkowania wynosi co najmniej 24 miesiące.

Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników bądź prefabrykowane, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp, w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej na nawierzchnie drogowe. Materiały te mogą być retrorefleksyjne. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości 0,9 - 5 mm. Zawartość rozpuszczalnika organicznego nie może przekraczać 2 % (m/m).

Należą do nich chemoutwardzalne jedno i dwuskładnikowe masy (plastiki) na zimno oraz masy termoplastyczne stosowane w podwyższonej temperaturze.

Punktowe elementy odblaskowe - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich min. kocie oczka, gwoździe, elastyczne kształtki itp.

Poziome znakowanie dróg - naniesiony lub wbudowany w nawierzchnię drogi materiał do poziomego znakowania dróg spełniający swoje funkcje.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Rodzaje materiałów.

Materiałami przewidzianymi przy wykonywaniu oznakowania poziomego według niniejszej ST są:

- masa plastyczna układana na zimno, grubości 2 mm,
- farba chlorokauczukowa,
- rozcieńczalnik

Dopuszcza się możliwość zastosowania różnych rodzajów farb białych po przedstawieniu atestów i uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Wszystkie użyte do malowania farby powinny odpowiadać wymaganiom norm oraz powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Budowy Dróg i Mostów.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów.

Materiał, którego używa się do malowania znaków musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 10 minut),
- dobrą przyczepnością do podłoża,
- dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą,
- właściwościami odblaskowymi,
- zdolnością zachowywania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni,

- grubością (wysokość wystawiania ponad powierzchnię) nie większą niż 6 mm,
- równymi krawędziami, wyraźnie odróżniającymi znak od tła.

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni grubowarstwowe muszą zachowywać stałość swoich właściwości fizycznych i fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do posypywania - kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania światła powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, chlorek sodowy i zawierać nie więcej niż 25 % kulek z defektami.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji szkodliwych dla zdrowia ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.3. Zawartość składników lotnych.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2 % (m/m) nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10 %. Nie dopuszcza się materiałów zawierających benzen.

2.4. Przechowywanie i oznakowanie materiałów.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy pakować do pojemników zapewniających szczelność, bezpieczny transport i nie wpływających na właściwości materiału.

Oznakowanie opakowań dostawy należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 780:2001 umieszczając ponadto na każdym opakowaniu trwały napis zawierający:

- a) nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- b) masę brutto i netto,
- c) numer partii i datę produkcji,
- d) informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- e) ewentualne wskazówki dla użytkowników.

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

- dla farb wodorozcieńczalnych od 5 do 40^o C,
- dla farb rozpuszczalnikowych od 0 do 25^o C,
- dla pozostałych materiałów od poniżej 40^o C.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.1. Sprzęt do znakowania.

Malowanie linii segregacyjnych i krawędziowych, ciągłych i przerywanych należy wykonać mechanicznie.

Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwości regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Do oczyszczania nawierzchni przed znakowaniem poziomym należy użyć szczotek mechanicznych, ręcznych lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D - 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.1. Transport materiałów.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić krytymi środkami transportowymi chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 5.

5.1. Przygotowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do poziomego znakowania należy oczyścić powierzchnię malowanej nawierzchni z pyłu, kurzu i innych zanieczyszczeń za pomocą szczotek mechanicznych, ręcznych a w razie potrzeby sprężonym powietrzem. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być sucha i czysta.

Wykonawca może rozpocząć Roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania Robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju farby użytej do malowania.

Znakowanie dróg należy wykonywać przy temperaturze powietrza i nawierzchni co najmniej 5^o C i wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami producenta lub wynoszącej maksymalnie 85 %.

Wymiary znaków poziomych powinny być zgodne z wymiarami i rysunkami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Znaki należy wykonywać i utrzymywać w taki sposób, aby były stale wyraźnie widoczne.

Wymiary znaków zgodnie z aktualnie obowiązującą Instrukcją o znakach drogowych poziomych.

5.2. Znakowanie materiałami grubowarstwowymi.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, o więcej niż o 20 %.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.3. Znakowanie punktowymi elementami odblaskowymi.

Przy wykonywaniu znakowania punktowych elementów odblaskowych należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.1. Badania wykonania znakowania poziomego z materiałów grubowarstwowych.

6.1.1. Widzialność w dzień.

Widoczność w dzień charakteryzują: współczynnik luminacji i barwa określana przez współrzędne chromatyczne x , y . Pomiary wykonuje się przy oświetleniu światłem znormalizowanym rodzaju C (światło dzienne) przy kącie padania 45^o i kącie odbicia 0^o.

Dla farb białych współczynnik luminacji znakowania dróg musi w świeżym znakowaniu wykazywać wartość minimalną = 0.55.

Punkt o współrzędnych chromatycznych x i y dla suchego oznakowania musi mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

- w dniu naniesienia	x	0,307	0,347	0,337	0,297
	y	0,307	0,347	0,357	0,317
- w takcie eksploatacji	x	0,319	0,359	0,337	0,297
	y	0,295	0,335	0,357	0,317

6.1.2. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminacji wstecznej (retroodbicia) R /mcd/m² x 1x/ mierzony wg DIN 67 520, Cz.3 lub wg NF P 98 - 606/1989.

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminacji odbitej powinien wynosić dla farb trwałego i długotrwałego świeżego znakowania minimum 150 mcd/m² x 1x. Odblaskowość (retrorefleksyjność) musi być równomierna na całej znakowanej powierzchni w czasie użytkowania.

6.1.3. Szorstkość.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT mierzona wahadłem angielskim. Na świeżym oznakowaniu wymagana wartość wskaźnika szorstkości wynosi nie mniej niż 50 jednostek SRT., w używanym znakowaniu - nie mniej niż 45 SRT.

6.1.4. Trwałość.

Trwałość oceniana jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi wg LCPC powinna wynosić co najmniej 6 po 12 miesiącach eksploatacji oznakowania.

6.1.5. Czas schnięcia.

Za czas schnięcia przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania, a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, a w żadnym przypadku nie może przekraczać 2 godzin.

6.1.6. Grubość znakowania.

Grubość znakowania jest to podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni bez uwzględnienia materiałów odblaskowych lub uszorstniających. Dla materiałów do oznakowania grubowarstwowego 5 mm (łącznie z kulkami). Grubość materiałów prefabrykowanych, umieszczanych na części jezdni drogi nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla punktowych elementów odblaskowych - do 15 mm.

6.1.7. Cechy geometryczne.

Tolerancje w wykonaniu znakowania poziomego nie powinny przekraczać:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż 5mm,
- długość cyklu złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż 50 mm długości wymaganej.

6.2. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych.

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych punktowych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące nadania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań, zgodnie z pkt 2.4,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,
- wizualnej oceny stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza, zgodnie z pkt 5.1.,
- temperatury powietrza i nawierzchni, zgodnie z pkt 5.1,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia), zgodnie z pkt 6.5,
- wizualnej oceny kłówości przyklejania elementów,
- równomierności przyklejania elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i Instrukcją o znakach drogowych poziomych,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg TWT - 93/GDDP-3/6 (11).

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) malowanej powierzchni wszystkich znaków poziomych.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji podanych w pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m² wykonanego oznakowania obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- oznakowanie terenu robót,
- czyszczenie nawierzchni,
- wyznaczenie na nawierzchni linii ciągłych, przerywanych, przejść, strzałek i innych symboli,
- wykonanie oznakowania poziomego z masy plastycznej o grubości 2 mm, układanej na zimno,
- utrzymanie i ochrona wykonanego oznakowania poziomego.

Projektowana liczba jednostek obmiarowych wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

2. PN-EN ISO 780:2001 Opakowania – Graficzne znaki manipulacyjne

10.2. Inne instrukcje.

3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 11.01.1993 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
4. Instrukcja oznakowania autostrad i dróg ekspresowych - zał. nr 3 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych - Warszawa 1990..
5. Instrukcja o znakach drogowych poziomych - M.P.D.U.R.P. - Załącznik do nr 8, poz. 61 z dn. 1991.03.01.
6. DIN 67520 Cz. I - Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
7. NF P 98 - 606 - Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.
8. ZTV M - 84 - Uzupełniające instrukcje techniczne i wytyczne poziomego oznakowania ulic RFN.
9. LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego znakowania.
10. Prawo przewozowe DZ.U. Nr 63/84, poz.27.
11. Tymczasowe warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów grubowarstwowych TWT – 93/GDDP – 4/6.
12. Tymczasowe warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania punktowych elementów odblaskowych TWT - 93 /GDDP - 4/6.

D-07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania oznakowania pionowego docelowego w ramach **projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 46 (obwodnica m. Dobrodzień) z drogą powiatową nr 1705O**.

1.2. Zakres stosowania ST.

Zakres stosowania ST jest zgodny z pkt 1.2. ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z oznakowaniem pionowym obejmującym ustawienie następujących znaków: znaków ostrzegawczych A-29 (wielkie i średnie), zakazu B-9 (średnie), oznakowania tras rowerowych (R-3, R-2).

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej instrukcji ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dot. materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Materiały znaków drogowych docelowych.

- słupki do znaków drogowych z rury ocynkowanej $\varphi = 70$ mm, zakotwiczone, sztywne
- wysięgniki do znaków drogowych
- znaki drogowe odblaskowe kategorii A, B, R.

Znaki drogowe powinny posiadać tarcze dwukrotnie zaginane krawędziowo pasem szerokości 14 mm lub krawędź zabezpieczoną ramką aluminiową. Podkład tarczy powinien być wykonany z blachy ocynkowanej.

Powierzchnie znaków drogowych powinny być pokryte folią odblaskową pryzmatyczną z tłem błyszczącym z zatopionymi w niej mikrosoczewkami dającymi efekt luminacji wstecznej (retroodbicie). Zaleca się stosowanie znaków i tablic drogowych z licami wykonanymi z folii odblaskowych I-ego typu.

Znaki powinny być wyposażone w element usztywniający i montażowy w postaci dwóch lub trzech prowadnic ceowych z kształtowników aluminiowych, w których osadzone są śruby MB. Prowadnice mogą być przymocowane do znaku śrubami M6 zgrzewanymi z tarczą.

Mocowanie tablic i znaków drogowych do słupków za pomocą uchwytów wykonanych z blachy czarnej o grubości 4 mm pokrytych powłoką chroniącą przed korozją.

Tablice drogowe wielkowymiarowe powinny być wykonane na podkładach jednolitych wzmocnionych konstrukcją z kątowników lub profili zamkniętych, z blach aluminiowych o grubości 2 mm, wraz z nową konstrukcją nośną (wsporcą).

Za zgodą Zamawiającego mogą to być tablice wykonane z blachy aluminiowej grubości 2 mm, na konstrukcji wykonanej z profili aluminiowych, mocowanych do blachy przy pomocy zgrzewanych śrub M6, przy czym krawędź tablicy obejmowana była profilem aluminiowym.

Wszystkie znaki pionowe, oprócz A-29 (wlot od Częstochowy i Opola) muszą być wykonane jako odblaskowe średnie.

Podstawowe wymiary znaków drogowych:

Wielkości znaków	Z N A K I			
	Ostrzegawcze „A”	zakazu i nakazu „B”	Informacyjne	
	długość boku mm	średnica mm	długość pod - stawy (mm)	wysokość mm
wielkie (W)	1200	1000	1200	1200 + 150 n
średnie (S)	900	800	600	600 + 150 n

Wielkości liter:

Grupa wielkości liter	Wielkość liter dużych "d"	Zasadnicza wysokość liter małych "m"	Grubość zasadnicza elementów liter "gr"	Wysokość interlinii	Wysokość pasa "wti"
II	72	48	12	24	120
III	102	68	17	34	170
IV	132	88	22	44	220
V	162	108	27	54	270
VI	210	140	35	70	350
VII	282	188	47	94	470
VIII	348	212	58	116	580
IX	420	280	70	140	700

Wielkości liter stosuje się w zależności od rodzaju znaku.

Wszystkie elementy, narażone na korozję, w tym słupki oraz konstrukcje i elementy montażowe muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne przy pomocy ocynkowania ogniowego lub galwanicznego.

2.2. Prefabrykaty betonowe.

Prefabrykaty betonowe na zamocowanie rur znaków drogowych w gruncie powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 206-1:2003 i posiadać atest producenta.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 3.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 4.

4.1. Transport materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakupienie znaków drogowych.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami punktu 2 niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych - grupa wielkości znaków - Średnie według "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" - Monitor Polski - Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej - Załącznik do nr 16 poz.120 z 9 marca 1994 r. Liternictwo, symbole i kolorystyka zgodna z powyższą instrukcją.

5.3. Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków drogowych i tablic informacyjnych drogowych -zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" karta 03.61 i 03.69. Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. W przypadku zastosowania zamiast typowych fundamentów konstrukcji wsporczych rozbieżne elementy fundamentowe (lub inne konstrukcje zabezpieczające znaki i tablice przed przewróceniem).Elementy te powinny spełniać wszystkie wymagania jakie spełniają elementy stosowane przy wykonywaniu oznakowania pionowego docelowego.

Powyższe konstrukcje wykonywać z elementów rurowych i kątownikowych połączonych za pomocą spawania elektrycznego. Do wykonania spawów stosować elektrody EB - 146, zachowując warunek grubości spoin <0.7 grubości cieńszego z łączonych elementów.

5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych - zgodnie z instrukcją KOR 3-A.

5.5. Wykonanie wykopu pod fundamenty konstrukcji wsporczych tablic i znaków drogowych (wymiary wg KPED - w przypadku stosowania fundamentów stosowanych przy ustawianiu znaków docelowych).

- 5.6. Wykonanie podsypki z piasku pod fundamenty konstrukcji wsporczych - grubość podsypki piaskowej wynosi 30 cm. (j.w.) .
- 5.7. Wykonanie fundamentu dla konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych z betonu klas C12/15 -wymiary fundamentu wg KPED - karty 03.61 i 03.69. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie.
(W przypadku stosowania konstrukcji fundamentów zastępczych należy zrezygnować z wykonywania wykopów pod fundament oraz budowy fundamentu).
- 5.8. **Zamocowanie konstrukcji wsporczych w fundamencie.**
Wykonawca uzgadnia z Inżynierem wariant zamocowania konstrukcji wsporczej (warianty zamocowań podano w KPED - karta 03.68). Kątownik, rurę oraz głębokość zakotwienia należy dostosować do wymiarów tablic. W przypadku stosowania konstrukcji zastępczych (rozbieralnych). Konstrukcja taka powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.
- 5.9. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą informacyjną i znakiem drogowym wykonać przy pomocy uniwersalnych uchwytów, do znaków i tablic drogowych.
- 5.10. Zasypanie otworów na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych grunt wokół fundamentów zagęszczać warstwami grubości 20 cm, z polewaniem wodą (w przypadku stosowania fundamentów wg. KPED-karta 03.68).
6. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**
Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.
- 6.1. **Wymagania dla znaków.**
Stosowane znaki i tablice drogowe powinny mieć współczynniki luminacji i odbłasku zgodne z normą ISO 3864 - 1984 (E) i mieścić się w wykresie chromatyczności kolorystyki. Do drukowania folii powinny być stosowane farby transparentowe 3M serii 700 lub 800 względnie chemoutwardzalna farba transparentna Visprox serii TCL 87.
- 6.2. **Dopuszczalne tolerancje.**
Tolerancje w ustawieniu znaków pionowych i słupków hektometrowych nie powinny przekraczać:
- odchylenie od pionu +- 1 %
- wysokość tablic znaku +- 2 cm
- odległość ustawienia od krawędzi jezdni +- 3 cm
7. **OBMIAR ROBÓT.**
Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.
- 7.1. **Jednostka obmiarowa.**
Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) znaków.
8. **ODBIÓR ROBÓT.**
Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.
9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI.**
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.
- 9.1. **Cena jednostki obmiarowej oznakowania pionowego docelowego.**
Cena 1 sztuki słupka i tablicy znaków drogowych lub podpór o konstrukcji przestrzennej obejmuje:
- zakup znaku i słupka wraz z dostarczeniem na miejsce,
- wykonanie fundamentu i zamocowanie słupka lub podpór.
- montaż znaków na słupkach i wysięgnikach lub tablic na podporach,
- utrzymanie i ochrona wykonanego oznakowania pionowego.
Ilość jednostek obmiarowych wg przedmiaru.
10. **PRZEPISY ZWIĄZANE.**
- 10.1. **Inne dokumenty.**
1. Instrukcja o znakach drogowych pionowych t, I i II - załącznik nr 1 do zarządzenia MTiGM z dnia 3.03.1994 r.
2. Instrukcja oznakowania autostrad i dróg ekspresowych - załącznik nr 3 do zarządzenia MGTiM oraz MSW - Warszawa 1990 r.

3. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów.
4. Instrukcja KOR 3-A - zabezpieczenie antykorozyjne.
5. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym.
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
7. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
8. PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
9. Katalog Urzędzeń Bezpieczeństwa Ruchu zaakceptowany przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w porozumieniu z Ministerstwem Transportu i Gospodarki Morskiej (pismo TD-2k-8295-55/94 z dnia 7.10.94).

D-07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **budowy ulicznej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 46 (obwodnica m. Dobrodzień) z drogą powiatową nr 1705O.**

1.2. Zakres stosowania ST.

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na drogach publicznych różnych kategorii, nowo projektowanych i istniejących.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.4.2. Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.

1.4.3. Maszt sygnałowy (MS) - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym.

1.4.4. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.

1.4.5. Kabel sterowniczy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.6. Ustój - rodzaj fundamentu dla niskich masztów typu HY.

1.4.7. Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.8. Szafa zasilająco-pomiarowa - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dot. materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”.

2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchył w betonowej konstrukcji.

2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa C 16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206-1:2003 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy C 16/20 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	16/20
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień	F 50

	mrozoodporności	
--	-----------------	--

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 NA, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach producenta i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 1260:2004 [4].

Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy pr EN 1008:1997 [7].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002 [5].

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN13043:2004 [21].

2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [20].

2.4. Elementy gotowe.

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty niskie zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych lub ustojów według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-B-03322:1980 [1].

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

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PEHD) o średnicy wewnętrznej 75 i 110 mm, pod jezdniami i torami tramwajowymi o zwiększonej wytrzymałości i przystosowane do układania metodami bezrozkopowymi (do wykonania przewiertów stosować bardzo wytrzymałe rury osłonowe produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) typu SRS). Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-50086-2-4:2002 [9].

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

2.4.3. Kable.

2.4.3.1. Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-HD 627 S1:2002 [15]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Zaleca się stosowanie kabli o przekroju żył 1,5 mm².

2.4.4. Źródła światła

Źródłami światła w sygnalizatorach powinny być wkłady typu LED zgodne z normą PN-EN 12368:2006.

Wkłady LED powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach wg PN-EN 24180-1:2002 [18].

2.4.5. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej [26]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 3, wyjątkowo z 4 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,

- połączenie kilku komór w zestawy.

Dokumentacja projektowa przewiduje, że soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice:

- a) 300 mm w przypadku sygnalizatorów:

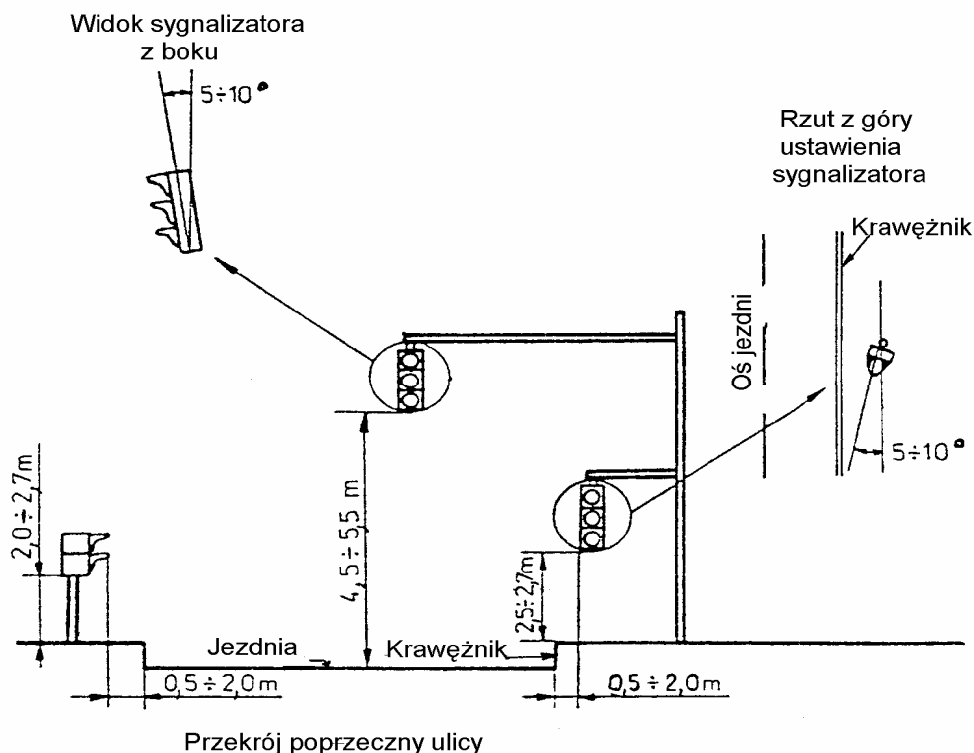
- kołowych podwieszonych nad jezdnią
- kołowych, umieszczonych obok jezdni

- b) 200 mm w przypadku sygnalizatorów pieszych umieszczanych obok jezdni 100 mm w przypadku sygnalizatorów pomocniczych.

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. Parametry zastosowanych sygnalizatorów kołowych, pieszych i tramwajowych muszą spełniać warunki podane w Rozporządzeniu z 3.07.2003r. (Dziennik Ustaw z 2003 r. Nr 220 poz. 2181).

- komora sygnałowa o stopniu ochrony co najmniej IP54
- materiał zastosowany do budowy komór oraz układy elektroniczne powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -25 do $+40$ °C
- poziom sygnału świecenia w zależności od rodzaju rozsyłu światłości powinien być zgodny z normą PN-EN 12368: sygnały o szerokiej wiązce i poziomie sygnału klasy 2 lub 3 typ np. W2/2, W3/1

Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych. Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi (ulicy) zgodnie z rysunkiem 1.



Rys. 1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w przekroju poprzecznym drogi (ulicy)

2.4.6. Konstrukcje wsporcze

2.4.6.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wydzielonej z jezdni przy pomocy krawężników. Sygnalizatory mogą być umieszczane obok jezdni i nad jezdnią. Dopuszcza się mocowanie sygnalizatorów zarówno do specjalnie ustawionych masztów jak i do istniejących elementów wsporczych, np. słupów, masztów oświetleniowych, ścian budynków itp. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów powinny być stabilne i zapewniać umieszczenie urządzeń wyświetlających w stosunku do drogi zgodnie z rysunkiem 1.

2.4.6.2. Maszt sygnałowy (HY)

Maszt sygnałowy niski należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według EN 10224: 2003 [16] o średnicy 108 mm i długości 4,2 m. W części podziemnej maszt powinien mieć dodatkową rurę tej samej średnicy o długości 0,5 m przyspawaną pod kątem 45° dla wprowadzenia kabli.

W górnej części maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów oraz śrubę do podłączenia przewodów ochronnych.

Wszystkie krawędzie masztu powinny być szlifowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być zabezpieczona przed korozją poprzez ocynkowanie i dodatkowo malowana farbą przystosowaną do malowania powierzchni ocynkowanych na kolor srebrny.

2.4.6.3. Słup wysięgnikowy sygnalizacyjny, bramka sygnalizacyjna

Słupy sygnalizacyjne i bramki sygnalizacyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Powinny one spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-/E-05100 -1 [10],
- zapewnić zawieszenie sygnalizatorów nad jezdnią z zachowaniem skrajni, według rys. 1,
- być dostosowany do połączenia z fundamentem wylewanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- elementy wewnętrzne słupa, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez ocynkowanie i malowanie farbą do malowania powierzchni ocynkowanych.

Składowanie słupów powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

2.4.7. Konsole

Konsole powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu HY lub wysięgnika z rur giętych) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Metalowe powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi, nie dotyczy to konsol aluminiowych.

2.4.8. Głowice masztowe

Głowice dla masztów typu HY i wysięgników należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm² w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów typu HY i słupów wysięgnikowych oraz zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

2.4.9. Osłona głowicy

Osłona głowicy powinna być elementem rurowym, nasadzonym od góry na maszt typu HY. O ile dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-EN 1329-1 :2001 [8] koloru szarego, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

2.4.10. Szafa zasilająca

Część pomiarowo- zasilająca jest przedmiotem odrębnego opracowania związanego z realizacją przyłącza energetycznego i będzie wykonana wg dokumentacji Zakładu Energetycznego Częstochowa, Rejon Energetyczny Lubliniec.

Szafa zasilająca musi być zgodna z dokumentacją i powinna odpowiadać wymaganiom PN-IEC-439-1 [12], jako konstrukcja mocowana na słupie linii napowietrznej nn, 0,4kV o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej od strony odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

2.4.11. 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, nierdzewną

obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Zaleca się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-IEC-439-1 [13] i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej [26]. Musi być przystosowany do monitoringu skrzyżowań w systemie GPRS, wyposażony w dodatkowe listwy i gniazda 230V do zasilania z możliwością podłączenia kabla o przekroju 35 mm². Sterownik winien zawierać kompletne poszycie kasety, umożliwiające rozbudowę sterownika o pakiety akomodacyjne oraz karty pętli indukcyjnych bez konieczności wymiany kasety sterownika.

Sterownik powinien być wyposażony w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej.

Wraz ze sterownikiem winno być dostarczone oprogramowanie użytkowe umożliwiające wprowadzanie modyfikacji lub tworzenie nowych programów sygnalizacji.

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

2.4.12. Pętla indukcyjna

Pętla detekcji pojazdów jest wykonana z jednego kawałka przewodu pętla składającą się z odpowiedniej ilości zwojów umieszczoną w rowku wyciętym w nawierzchni jezdni o głębokości 70-90mm. W celu zapewnienia najlepszego działania systemu detekcji, przewód pętli winien być zainstalowany na głębokości zapewniającej z jednej strony właściwą detekcję różnych typów pojazdów a z drugiej długotrwałą odporność instalacji na uszkodzenia mechaniczne. Górna część najwyższej położonego zwoju pętli powinna znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 50mm i nie większej niż 70mm. Rowek powinien być wypełniony równo z nawierzchnią z kostki granitowej twardą żywicą dwuskładnikową.

Przewód, z którego wykonana jest pętla musi być linką miedzianą o minimalnym przekroju 2,5mm² w izolacji polietylenowej o grubości co najmniej 0,75mm mm+/- . W warunkach krajowych jako przewód pętli należy stosować LgYd 750 V, 2,5mm² produkowany np. przez Załom.

Przewód pętli połączony jest z detektorem za pomocą kabla zasilającego (feeder). Obwód detekcji jest więc tworzony przez przewód pętli i kabel zasilający, którego parametry określają funkcjonowanie obwodu generatora. W warunkach krajowych jako kabel zasilający stosuje się ułożony w rurkach PEHD kabel YStY_{ekw} 2x 2,5mm²

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej.

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ubijak spalinowy
- walec wibracyjny
- wiertnica
- sprężarki,
- koparki jednoznaczyniowej.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów i elementów.

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej do samochodu,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli
- wiertnicy małej do horyzontalnych przewiertów sterowanych

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.

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

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable, kanalizację i studnie kablowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-10736:1999 [23].

Objętość wykopu dla fundamentu bramki: ok. 4 m³.

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

Objętość wykopu dla fundamentu maszty HY: ok. 1 m³.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050:1999 [2].

Wykop rowka pod kabel i kanalizację typu teletechnicznego powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Objętość wykopu dla 1m kabla: ok. 0,32 m³. Na dnie wykopu podsypka piaskowa gr. 10cm i zasypka również gr. 10cm (V=0,08 m³ piasku na 1m wykopu).

Objętość wykopu dla 1m kanalizacji kablowej: jak dla wykopów dla kabla (ze względu na niewielką średnicę).

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s = 0,97$ według PN-S 02205:1998 [23]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera. W przypadku wywieżenia nadmiaru ziemi należy przewidzieć koszt jego utylizacji (przyjęcie na wysypisko)

5.3. Wykonanie studni kablowych.

Prefabrykowane, typowe studnie kablowe posadowić w wykopie na gruncie rodzimym. Po wprowadzeniu do nich kabli przykryć studnie pokrywą. Góra pokrywy musi być zlicowana z nawierzchnią chodnika.

Wykop wokół studni zasypać gruntem piaszczystym (dającym się zagęścić) i zagęścić go do min. 0,97 według Proctora.

Dokumentacja projektowa przewiduje dwa typy studni kablowych:

- SK – 70x120x75,
- SK – 70x70x75.

5.4. Wykonanie fundamentów wylewanych na mokro.

Fundamenty słupów wysięgnikowych należy wykonać zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Przed wykonaniem fundamentu należy wylać 10 cm warstwę podłoża z betonu C10 na 10 cm warstwę zagęszczonego żwiru ($V \sim 0,064 \text{ m}^3$ dla jednego fundamentu). Następnie należy ustawić szalunki i zbrojenie. Świeżo wlaną masę betonową należy dokładnie zagęścić (wibratory wgłębne). Po rozebraniu szalunków wykonać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem (dwukrotne smarowanie).

Objętość betonu jednego fundamentu $\sim 1,044 \text{ m}^3$, ilość stali zbrojeniowej 138 kg.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić stan zabezpieczenia antykorozyjnego.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2 \text{ cm}$. Wykonanie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 5 \text{ cm}$. Odległość między osiami fundamentów dla bramki powinna być zachowana z tolerancją $\pm 1 \text{ cm}$.

5.5. Montaż słupów wysięgnikowych i bramki sygnalizacyjnej.

Przed przystąpieniem do montażu słupów 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.

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

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Po ustawieniu słupów należy przystąpić do montażu wysięgników używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem.

Masa stali, potrzebna na wykonanie bramki: 1264 kg.

Na wysięgnikach i ryglu bramki zamontować sygnalizatory. Sygnalizatory winny znajdować się nad pasem ruchu, dla którego są przeznaczone.

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%.

W zakresie prac związanych z montażem bramki wchodzi również wciąganie kabli do konstrukcji bramki i roboty pomiarowe.

5.6. Montaż masztów typu HY.

Masztu typu HY należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu C 12/15 lub płycie chodnikowej grubości 7 cm. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwardzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

W zakresie prac związanych z montażem masztów HY wchodzi również wciąganie kabli i roboty pomiarowe.

5.7. Montaż konsol.

Konsole należy montować na masztach typu HY, słupach i wysięgnikach z rur giętych przy pomocy przynajmniej 4 śrub M 8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.8. Montaż głowic masztowych.

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

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

Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem przeznaczonym do tych robót.

5.9. Montaż osłon głowic.

Oslony należy nakładać na górne części masztów typu HY i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

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

5.10. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsule w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do oprawek źródeł światła znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm².

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

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, jak pokazano na rys. 1.

5.11. Wykonanie przewiertu.

Pod istniejącą jezdnią rury kanalizacji kablowej układać metodą horyzontalnego przewiertu sterowanego, przy użyciu wiertnicy małej dla rur o średnicy nie przekraczającej 200mm, na głębokości 0.8m poziomo.

Roboty związane z wykonaniem przewiertów należy rozpocząć od wytyczenia osi przewiertu. Po wykonaniu komory roboczej dla wiertnicy należy zaniwelować rzędną osi przewiertu i ustalić jego spadek. Zlokalizować należy istniejące uzbrojenie podziemne, w przypadkach wątpliwych kontaktować się z właścicielami sieci.

Przed rozwiercaniem należy rury zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie odcinków rury.

Po ustawieniu wiertnicy pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Przy tej średnicy rur bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę.

Rozwiercony otwór powinien być większy od wprowadzanej rury PEHD (o dużej wytrzymałości – typu SRS) o ok. 25%. Po wciągnięciu rury wiertnicę zdemonstrować a do rury wciągać kable. Końce rur zabezpieczyć przed wnikaniem gruntu i wody.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie 5 przewiertów:

- 1 x ϕ 110 o dł. 13 m,
- 2 x ϕ 110 o dł. 12 m,
- 2 x ϕ 110 o dł. 11 m.

5.12. Układanie kabli.

Kable należy układać w kanalizacji kablowej w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [11] i BN-89/8984-17/03 [24].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

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

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Kanalizację z rur PWC układać na głębokości 0.6 m.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi kabla układanego bezpośrednio w ziemi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (w przypadku kabla koordynacyjnego - folię koloru pomarańczowego) szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel ziemny należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż dwóch kabli sterowniczych.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu.

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

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	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
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	15	10
3	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu *)	25 + średnica rurociągu *)
5	Rurociągi z cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu , ale nie mniej niż w 1p.1	Uzgodnić z właścicielem rurociągu , ale nie mniej niż w 1p.1
6	Rurociągi z gazami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu , ale nie mniej niż w 1p.1	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	100
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	100

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.13. Montaż szafy zasilającej.

Montaż szafy zasilającej należy wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta szafy. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament
- montaż fundamentu
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej
- podłączenie do szafy kabli zasilających
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe

5.14. Montaż sterownika.

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, która powinna zawierać wskazówki wymienione w punkcie 5.12.

5.15. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę przeciwporażeniową dla instalacji sygnalizacji należy wykonać w układzie TN –S z przewodem ochronnym PE i przewodem neutralnym N.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę zasilająco-pomiarową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez Zakład Energetyczny.

5.15 Wykonanie pętli indukcyjnej.

Przewód , z którego wykonana jest pętla musi być linką miedzianą o minimalnym przekroju $2,5\text{mm}^2$ w izolacji polietylenowej o grubości co najmniej $0,75\text{mm}$ mm+/_ . W warunkach krajowych jako przewód pętli należy stosować LgYd 750 V, $2,5\text{mm}^2$ produkowany np. przez Załom.

Przewód pętli połączony jest z detektorem za pomocą kabla zasilającego (feeder). Obwód detekcji jest więc tworzony przez przewód pętli i kabel zasilający, którego parametry określają funkcjonowanie obwodu generatora. W warunkach krajowych jako kabel zasilający stosuje się ułożony w rurkach PEHD kabel YStY_{ekw}2x $2,5\text{mm}^2$.

W zakresie robót związanych z wykonaniem pętli indukcyjnej wchodzi również wykonanie rowków dla pętli i odtworzenie nawierzchni drogi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje.

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-80/B-03322 [1], PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Maszty z sygnalizatorami.

Elementy słupów wysięgnikowych, bramek i masztów niskich powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Słupy i maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.4 i 5.5),
- prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.5. Linia kablowa.

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w p. 5.2) i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa zasilająca.

Po zamontowaniu należy sprawdzić, czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom w dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć część związaną z wyprowadzeniem kabla zasilającego w kierunku sterownika.

6.7. Sterownik.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją
- jakość połączeń kabli: zasilających, sterowniczych i koordynacyjnych.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

6.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji.

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

- a) wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę,
- b) kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
 - sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
 - kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,

- długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- napięcia zasilania,
- pracy zdalnej.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć. Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest kompletna sygnalizacja świetlna na jednym skrzyżowaniu - 1 szt.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 sztuki sygnalizacji świetlnej dla jednego skrzyżowania obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,

- wykonanie masztów z sygnalizatorami, szafy zasilająco-pomiarowej, sterownika i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

1. PN-B-03322:1980 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
3. PN-EN206-1: 2003 Beton.Część1.Wymagania,właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-EN1260: 2004 Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2.
6. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1.Skład, wymagania i kontrola jakości.
7. Pr EN-1008 Woda do betonów i zapraw
8. PN-C-1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji budowli - niezmiękczonego polichlorek winylu. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
9. PN-EN-50086 2-4: 2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
10. PN-E-05100 - 1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
11. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
12. PN-IEC 439-1+AC Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
13. PN-EN 12368: 2006 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym-sygnalizatory.
14. PN-HD 603 S1: 2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
15. PN-HD 627 S1: 2002 Kable energetyczne. Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.
16. PN-EN 10224: 2003 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
17. PN-M-34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18. PN-EN 24180-1: 2002 Opakowania transportowe z zawartością. Postanowienia ogólne dotyczące opracowania programów badań właściwości użytkowych. Część 1. Ogólne zasady.
19. PN-T-90335: 1998 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietylenowej
20. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichloru winylu suspensyjnego
21. PN-EN13043:2004 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
22. PN-B- 10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania.
23. PN-S 02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
24. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe.

-
- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| 25. | PN- IEC 60364 –
4-41 | Ogólne wymagania i badania.
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Ochrona
przeciwporażeniowa. |
|-----|-------------------------|---|

10.2. Inne dokumenty.

- | | |
|-----|---|
| 26. | Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003r. (Dz. U. nr 220 z 23.12.2003r). |
| 27. | Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1997 r. |
| 28. | Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r. |
| 29. | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1997 r. |
| 30. | Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r. |
| 31. | Ustawa o drogach publicznych z dnia 2.03.1999 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 14. 05. 1999 r. |