

Inwestor:

## Miasto Katowice

ul. Warszawska 4

40-006 Katowice

fax. (032) 259 89 30



Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

**tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)**

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
KOORDYNATOR	--	mgr inż. Marta Szelańska	--	

Nr opracowania:

**TOM. III.1**

**Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i  
odbioru robót – finansowanie z budżetu Unii  
Europejskiej**

Warszawa, 01.2011r.

## **SPIS ZAWARTOŚCI TOMU**

D.00.00.00 Wymagania ogólne

Tom III.1.1 STWiORB - Torowisko

Tom III.1.2 STWiORB - Stała organizacja ruchu

Tom III.1.3 STWiORB - Sygnalizacji świetlna (część ruchowa) – zawarta w Tomie III.1.6

Tom III.1.4 STWiORB - Przebudowa sieci trakcyjnej z zasilaniem

Tom III.1.5 STWiORB - Przebudowa sieci elektroenergetycznej i oświetlenia

Tom III.1.6 STWiORB - Sygnalizacji świetlna

Tom III.1.7 STWiORB - Przebudowa sieci teletechnicznej

Tom III.1.8 STWiORB - Odwodnienie. Część torowa.

Tom III.1.9 STWiORB - Kanalizacja ogólnospławna.

Tom III.1.10 STWiORB - Sieć gazowa.

Tom III.1.11 STWiORB - Sieć wodociągowa.

## D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania:

**„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku” w Katowicach** dla zadań finansowanych z budżetu miasta Katowice.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót branżowych, drogowych i torowych. **Specyfikacje ogólne umieszczone w poszczególnych tomach branżowych, stanowiące ich integralną część należy rozumieć jako obowiązujące i będące uzupełnieniem do niniejszej specyfikacji D.00.00.00 Wymagania ogólne.**

### SPIS SPECYFIKACJI:

#### D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE – Tom III.1

##### Tom III.1.1 TOROWISKO

T.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE
T.01.01.00	ROBOTY ROZBIÓRKOWE
T.01.01.01	<i>Rozbiórka elementów dróg</i>
T.01.01.02	<i>Rozbiórka elementów torowiska tramwajowego</i>
T.01.01.03	<i>Poszerzanie i pogłębianie koryta torowiska</i>
T.02.01.00	WYKONANIE PODBUDOWY I MONTAŻ TORÓW
T.02.01.01	<i>Wykonanie podbudowy i montaż toru - konstrukcja podsypkowa</i>
T.02.01.02	<i>Wykonanie podbudowy oraz montaż toru - konstrukcja bezpodsypkowa w systemie szyny w otulinie</i>
T.02.01.03	<i>Wykonanie podbudowy oraz montaż toru - konstrukcja bezpodsypkowa w systemie szyny kotwionej w rozjazdach tramwajowych</i>
T.03.01.00	ZABUDOWA TORÓW I ROZJAZDÓW
T.03.01.01	<i>Zabudowa toru z kostki kamiennej</i>
T.03.01.02	<i>Zabudowa toru i nawierzchni jezdni z asfaltu twardolanego</i>
T.03.01.03	<i>Zabudowa toru z kostki kamiennej lub betonowej – odcinki tymczasowe na granicy opracowania</i>
T.04.01.00	ROBOTY BRUKARSKIE
T.04.01.01	<i>Ustawianie krawężników kamiennych i betonowych</i>
T.04.01.02	<i>Ustawianie krawężników kamiennych najazdowych</i>
T.05.01.00	ROBOTY ODWODNIENIOWE
T.05.01.01	<i>Układanie drenażu w torowisku</i>
T.05.01.02	<i>Wykonanie ścieków z prefabrykowanych elementów kamiennych</i>
T.05.01.03	<i>Wykonanie studzienek kanalizacyjnych</i>
T.05.01.04	<i>Wykonanie szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych</i>

T.06.01.00      ROBOTY TOWARZYSZĄCE

*T.06.01.01      Ustawienie wiat przystankowych*

### **Tom III.1.2 STAŁA ORGANIZACJA RUCHU**

OR.00.00.00      WYMAGANIA OGÓLNE

OR.01.01.00      OZNAKOWANIE PIONOWE

OR.02.01.00      OZNAKOWANIE POZIOME

OR.02.02.00      OZNAKOWANIE POZIOME NA KOSTCE KAMIENNEJ

OR.04.01.00      URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH I ROWERZYSTÓW

### **Tom III.1.3 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA (część ruchowa)**

*Specyfikacja zawarta w Tomie III.1.6*

### **Tom III.1.4 PRZEBUDOWA SIECI TRAKCYJNEJ Z ZASILANIEM**

*STWiORB-ET      Przebudowa sieci trakcyjnej z zasilaniem*

### **Tom III.1.5 PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I OŚWIETLENIA**

*STWiOR-EE      Przebudowa sieci elektroenergetycznej i oświetlenia*

### **Tom III.1.6 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**

*D.07.03.01      Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna)*

### **Tom III.1.7 PRZEBUDOWA SIECI TELETECHNICZNEJ**

*ST-TT.II.8.1      Przebudowa sieci teletechnicznej*

### **Tom III.1.8 ODWODNIENIE CZĘŚĆ TOROWA**

#### **D.03.02.01      KANALIZACJA DESZCZOWA**

*D.01.03.01      Kanalizacja ogólnospławna*

### **Tom III.1.9 KANALIZACJA OGÓLNOŚPŁAWNA**

#### **D.03.02.01      KANALIZACJA DESZCZOWA**

*D.01.03.01      Kanalizacja ogólnospławna*

### **Tom III.1.10 SIEĆ GAZOWA**

#### **D.01.03.03      PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ**

*D.01.03.03      Przebudowa sieci gazowej*

### **Tom III.1.11 SIEĆ WODOCIĄGOWA**

#### **D.01.03.02      SIEĆ WODOCIĄGOWA**

*D.01.03.02      Sieć wodociągowa*

## **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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

**1.4.3.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

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

**1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

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

**1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

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

**1.4.11.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

**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 w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

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

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

**1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.20.** Nawierzchnia - 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 dwóch warstw.

f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

**1.4.22.**Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

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

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

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

**1.4.26.**Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

**1.4.31.**Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.4.32.**Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

**1.4.33.**Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

**1.4.34.**Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

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

**1.4.36.**Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

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

**1.4.38.**Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

**1.4.39.**Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**1.4.40.**Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

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

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

**1.4.43.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.44.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i STWiORB w ilości ustalonej w dokumentach kontraktowych.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi pieszce, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Projekt organizacji ruchu należy opracować na podstawie koncepcji organizacji ruchu na czas budowy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.5.5. 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) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd 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 przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania i uzyskania zgody Zamawiającego. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

**1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności nie był gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

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 urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji oraz poniesie koszty wymaganych nadzorów użytkownika. 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/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych w strefie oddziaływania budowy.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Roboty należy prowadzić w taki sposób aby nie naruszać praw osób trzecich.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

**1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

**1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia wynikający z art. 21a Prawa Budowlanego.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

**1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

**1.5.14. Wykopiska**

Wszelkie wykopiska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

**2. MATERIAŁY**

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub dokumentacji projektowej oznaczać będzie definicję standardu, a nie specyficzny produkt do zastosowania w trakcie robót.

**2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji robót.

**2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródeł.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia 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 i sterowania jakością wykonywanych robót,

- wyposażenie 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/Kierownikowi projektu;

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 pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania 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 jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu.

### 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWIORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.

i które spełniają wymogi STWIORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany 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 [2] 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/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów 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/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami 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 sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## (2) Książka obmiarów

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

## (3) Dokumenty laboratoryjne

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

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu 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 STWIORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWIORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWIORB.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te 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 odnośnym wymaganiom STWIORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIORB i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

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

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu 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 STWIORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D.00.00.00

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

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót. Projekt organizacji ruchu na czas budowy należy opracować przy wykorzystaniu „Koncepcji czasowej organizacji ruchu”.
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Inwestor:

## Miasto Katowice

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30



Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„ Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku ”**

Rodzaj opracowania:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**  
ul. Puławska 182  
02-670 Warszawa  
tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
KOORDYNATOR	-----	mgr inż. Marta Szelągowska	-----	
Projektant	drogi - torowisko	inż. Grzegorz Dąbrowski	MAZ/PWOD/0371/07	
Branża : <b>DROGI</b>				
Nr opracowania: PW - SSTWIOR		<b>TOM III.1.1 – Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych</b>		

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.00.00.00 Wymagania ogólne.....</b>	<b>2</b>
1.1	Informacje ogólne.....	2
1.1.1	Przedmiot STWiORB.....	2
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	2
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	2
1.1.4	Określenia podstawowe.....	3
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	11
1.2	Materiały.....	12
1.2.1	Źródła uzyskania materiałów.....	12
1.2.2	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	12
1.2.3	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	13
1.2.4	Wariantowe stosowanie materiałów.....	13
1.2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	13
1.2.6	Inspekcja wytwórni materiałów.....	13
1.3	Sprzęt.....	13
1.4	Transport.....	14
1.5	Wykonanie robót.....	14
1.6	Kontrola jakości robót.....	15
1.6.1	Program zapewnienia jakości.....	15
1.6.2	Zasady kontroli jakości robót.....	16
1.6.3	Pobieranie próbek.....	16
1.6.4	Badania i pomiary.....	17
1.6.5	Raporty z badań.....	17
1.6.6	Badania prowadzone przez Inżyniera Kontraktu.....	17
1.6.7	Certyfikaty i deklaracje.....	17
1.6.8	Dokumenty budowy.....	18
1.7	Obmiar robót.....	19
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	19
1.7.2	Zasady określania ilości robót i materiałów.....	20
1.7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	20
1.7.4	Wagi i zasady ważenia.....	20
1.7.5	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	20
1.8	Odbiór robót.....	20
1.8.1	Rodzaje odbiorów robót.....	20
1.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	21
1.8.3	Odbiór częściowy.....	21
1.8.4	Odbiór ostateczny robót.....	21
1.8.5	Odbiór pogwarancyjny.....	22
1.9	Podstawa płatności.....	22
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	22
1.9.2	Tymczasowe objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.....	23
1.10	Przepisy związane.....	23

# **1 T.00.00.00 Wymagania ogólne**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową trasy tramwajowej.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z realizacją zadania określonego w punkcie 1.1.2 i obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót wchodzących w skład tego zadania.

Przedmiotem robót budowlanych, których dotyczy niniejszy zbiór STWiORB jest przebudowa dwutorowego torowiska tramwajowego wbudowanego w jezdnię: ulicy 3 Maja, Placu Wolności oraz fragmentu ulicy Gliwickiej w Katowicach, w zakresie obejmującym niżej wymienione grupy robót, którym odpowiadają odrębne działy STWiORB (nr działów podano w nawiasach):

- roboty rozbiórkowe (T.01.01.00),
- wykonanie podbudowy i montaż torów (T.02.01.00),
- roboty brukarskie (T.04.01.00),
- roboty odwodnieniowe (T.05.01.00),
- roboty towarzyszące (T.06.01.00).

Dokumentami o charakterze uzupełniającym są specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych pozostałych branż.

W zakresie jakościowym projekt obejmuje:

- przebudowę torów tramwajowych w ulicy 3 Maja, na Placu Wolności oraz fragmencie ulicy Gliwickiej,
- budowę wspólnych peronów autobusowo-tramwajowych.

W zakresie ilościowym projekt obejmuje:

- przebudowę ok. 489 m dwutorowej trasy tramwajowej,
- przebudowę węzła rozjazdowego (pętli) na Placu Wolności, składającego się z czterech szt. rozjazdów jednotorowych pojedynczych. Łączna długość torów węzła rozjazdowego wynosi ok. 563 m, w tym ok. 122 m w rozjazdach,
- budowę i przebudowę łącznie 3 szt. peronów przystankowych tramwajowo-autobusowych.

#### 1.1.4 Określenia podstawowe

Określenia użyte w niniejszym zbiorze STWiORB, które zostały wymienione poniżej, należy rozumieć w każdym przypadku następująco w odniesieniu do niżej wymienionych grup robót:

##### 1.1.4.1 Określenia ogólne

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

**Projektant** – osoba fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, upoważniona na mocy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. do sprawowania nadzoru autorskiego, interpretacji ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej oraz do uzgadniania zmian w tej dokumentacji wnioskowanych przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu.

**Inżynier Kontraktu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

**Książka obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera Kontraktu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

**Laboratorium** – placówka badawcza, zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu, upoważniona do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami określonymi w STWiORB, odpowiednich normach i aprobaty technicznych, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

##### 1.1.4.2 Roboty torowe

**Budowla torowa tramwajowa** – Obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (torowisko tramwajowe) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny.

**Konstrukcja nawierzchni torowej** – Układ, sposób rozwiązania i połączenia elementów tworzących nawierzchnię torową.

**Konstrukcja torowiska** – Układ, sposób rozwiązania i połączenia elementów tworzących nawierzchnię torową i ewentualnie drogową, zabudowę, podbudowę i separację torowiska oraz jego odwodnienie.

**Nawierzchnia torowa** – Zespół elementów służących do przejmowania i przenoszenia na podbudowę i podłoże obciążeń od pojazdów szynowych (tramwajów) spełniający wymagane warunki dla prowadzenia ruchu tramwajowego po torach i rozjazdach. Elementy składowe nawierzchni torowej zależnie od spełnianej przez nie funkcji grupowane i nazywane są następująco:

- **Szyny** – belki stalowe o określonym w odpowiedniej normie przekroju poprzecznym dostosowanym do współpracy z kołem, przejmujące bezpośrednio obciążenia od pojazdów w postaci sił pionowych (nacisków kół) i bocznych sił poziomych (sił prowadzących). W rozjazdach szyny są dodatkowo charakteryzowane określeniami wynikającymi z ich ukształtowania i funkcji, jaką spełniają w rozjeździe (np. iglice, opornice, szyny krzyżownicy, itp.),
- **Złączki** – elementy łączące szyny: pomiędzy sobą, wzdłuż toru, w celu utworzenia ciągłych toków szynowych – są to **złącza szynowe**, pomiędzy sobą, w poprzek toru, w celu utworzenia ramy torowej – są to **poprzeczki torowe**, z podporami szynowymi – są to **przytwierdzenia szyn**.
- **Podpory szynowe** – elementy lub warstwy konstrukcyjne przenoszące obciążenia z szyn na podbudowę i utrzymujące szyny w ustalonym położeniu (tj. w pochyleniu poprzecznym i w odległości określonej przez szerokość toru) – wykonywane jako: nieciągłe podparcie szyn na podkładach lub w węzłach podporowych, ciągłe podparcie szyn w postaci ciągłego podlewania pod stopką szyny, system szyny w otulinie, tj. ciągły podlew i zalanie szyny masą zalewową lub wykonanie otuliny szyny w postaci zestawu profili gumowych.

**Niweleta** – Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru, drogi, obiektu mostowego, itp.

**Podbudowa torowiska** – Konstrukcja nośna dla nawierzchni torowej wykonana zwykle dwuwarstwowo jako warstwa zasadnicza i warstwa ochronna.

**Warstwa zasadnicza** – Warstwa zasadnicza jest wykonywana jako jedno z następujących rozwiązań:

- **warstwa podsypki** (zwykle z tłucznia kamiennego),
- **warstwa lub element z betonu** (płyta, ława podłużna, ruszt) formowane na miejscu lub wbudowywane jako prefabrykat – w wypadku płyt betonowych stosowanych najczęściej jako podbudowa w konstrukcjach bezpodsypkowych używane są określenia płyta torowa, stanowiąca zintegrowaną podbudowę i zabudowę torowiska zwykle z kanałami szynowymi do ciągłego mocowania szyn oraz płyta międzytorowa, wypełniająca przestrzeń pomiędzy torami i stanowiąca nawierzchnię drogową pomiędzy płytami torowymi;
- **warstwa z betonu asfaltowego**.

**Warstwa ochronna** – Warstwa ochronna jest wykonana pod warstwą zasadniczą z odpowiedniego kruszywa w celu ochrony:

- podłoża gruntowego przed destrukcyjnym działaniem wód opadowych (odprowadzenie wody do drenażu),
- zasadniczej warstwy podbudowy (tłucznia, płyty betonowej, itp.) przed deformacjami pionowymi wywołanymi niejednorodną nośnością podłoża lub jego podatnością na wysadzinę wskutek działania mrozu.

Pomiędzy warstwą ochronną a zasadniczą warstwą podbudowy lub pomiędzy podbudową a podłożem gruntowym mogą występować dodatkowe warstwy wzmacniające z materiałów geosyntetycznych (geowłókniny, geosiatki, itp.) lub warstwy wibroizolacyjne w postaci mat podtorowych z elastomerów (gumy lub innych elastycznych tworzyw o strukturze porowatej - zamkniętej lub otwartej).

**Podłoże torowiska tramwajowego** – Konstrukcja nośna dla podbudowy toru wykonana jako:

- grunt rodzimy,
- grunt nasypowy,
- budowla ziemna (nasyp, wykop),
- budowla inżynierska (obiekt mostowy).

**Rozjazd tramwajowy** – Obiekt torowy stanowiący połączenie torów umożliwiające przejazd tramwaju z jednego toru na inny, odgałęziający się od niego tor. W podstawowej wersji rozjazdu (rozjazd

jednotorowy pojedynczy) wyróżniane są trzy strefy – zwrotnica, szyny łączące i krzyżownica. W zależności od ilości i wzajemnego powiązania zwrotnice i krzyżownice tworzą wraz z szynami łączącymi następujące podstawowe rodzaje rozjazdów tramwajowych:

- jednotorowy pojedynczy, zawierający jedną zwrotnicę i jedną krzyżownicę,
- jednotorowy podwójny, zawierający dwie zwrotnice i trzy krzyżownice,
- dwutorowy pojedynczy, niepełny zawierający jedną zwrotnicę i pięć krzyżownic,
- dwutorowy pojedynczy, pełny zawierający dwie zwrotnice i sześć krzyżownic,
- dwutorowy podwójny, zawierający cztery zwrotnice i osiemnaście krzyżownic.

**Roboty torowe** – Zespół czynności, operacji i procesów technologicznych realizowanych w celu wykonania konstrukcji torowiska i układu geometrycznego torów zgodnie z dokumentacją techniczną.

**Separacja torowiska** – Konstrukcja wykonywana zwykle w postaci krawężników separacyjnych oddzielających koryto torowiska od przyległej do niego jezdni lub pasa terenu o innej funkcji (trawnika, przejścia, chodnika, itp.). W wypadku podbudowy betonowej krawężniki separacyjne mogą być zintegrowane konstrukcyjnie z płytą podbudowy.

**Tor tramwajowy** – Zespół dwóch toków szynowych dostosowanych konstrukcyjnie i geometrycznie do prowadzenia ruchu tramwajowego.

**Torowisko tramwajowe** – Obszar drogi szynowej dostosowany tylko do ruchu tramwajów (torowisko wydzielone) lub obszar drogi samochodowej i szynowej dostosowany do ruchu samochodów i tramwajów (torowisko wspólne z jezdnią).

**Układ geometryczny toru lub rozjazdu** – Rozwiązanie położenia toru w płaszczyźnie poziomej i pionowej charakteryzowane zbiorem takich parametrów jak:

- odległości pomiędzy ustalonymi punktami charakterystycznymi,
- wartości promieni łuków kołowych lub funkcje opisujące krzywiznę, wartości pochyłeń podłużnych i poprzecznych.

**Węzeł rozjazdowy** – Układ torów umożliwiający krzyżowanie się i (lub) zmianę toru jazdy. Węzły rozjazdowe składają się z różnych konfiguracji dwóch podstawowych obiektów torowych: rozjazdów oraz skrzyżowań torów – rozjazdy różnią się między sobą układem geometrycznym oraz ilością zwrotnic i krzyżownic.

**Zabudowa torowiska** – Konstrukcja wypełniająca przestrzeń torowiska pomiędzy jego krawędziami, nawierzchnią torową, podbudową i płaszczyzną toczną szyn wykonana jako:

- nawierzchnia drogowa w torowiskach wspólnych z jezdnią lub w zabudowanych torowiskach wydzielonych,
- zasyпка z kruszywa (z tłucznia, kłińca lub grys),
- profile przyszynowe, tj. zestaw elementów wypełniających przestrzeń wokół szyn zasadniczo w celu tłumienia emisji hałasu przez powierzchnię boczną szyn, a niekiedy również w celu izolacji elektrycznej szyn zabudowanych zasyпką tłuczniową.

#### 1.1.4.3 Roboty drogowe

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

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

**Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących budowę na czas jej wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Korona drogi** – jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

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

**Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

**Konstrukcja nawierzchni drogowej** – układ warstw nawierzchni drogi wraz ze sposobem ich połączenia.

**Nawierzchnia drogowa** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu drogowego na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki ruchu:

- **Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych,
- **Warstwa wiążąca** – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę,
- **Warstwa wyrównawcza** – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni,
- **Podbudowa drogi** – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,
- **Podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw,
- **Podbudowa pomocnicza** – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą,
- **Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu,
- **Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej,
- **Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**Długość mostu** – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszym zbiorze STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz aprobatami technicznymi.

### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- bezpieczeństwo,
- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

#### **1.1.5.1 Organizacja robót budowlanych**

Szczegółowa organizacja robót budowlanych musi być opracowana przez Wykonawcę w postaci harmonogramu i planów sytuacyjnych zagospodarowania terenu budowy zatwierdzanych przez Inżyniera Kontraktu zarządzającego realizacją umowy w imieniu Zamawiającego.

Opracowując szczegółową organizację robót i plany zagospodarowania terenu budowy, Wykonawca uwzględni możliwości realizacji robót przy zamknięciu torowiska dla ruchu tramwajowego oraz przyległego układu drogowego w zakresie wynikającym z uzgodnień z właściwymi jednostkami organizacyjnymi m. Katowice.

#### **1.1.5.2 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz egzemplarze dokumentacji projektowej i komplety STWiORB w ilościach wskazanych w kontrakcie. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.1.5.3 Zaplecza dla potrzeb budowy**

Na potrzeby budowy Wykonawca powinien urządzić pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne oraz zaplecza techniczne (np. bazy montażowe nawierzchni torowej) i zaplecza biurowo-magazynowe, w tym pomieszczenie biurowe dla Inżyniera Kontraktu. Ze względu na liniowy charakter placu budowy zaplecza zasadniczo nie powinny być organizowane bezpośrednio na placach budowy (w obszarze torowiska), lecz poza nim, możliwie w pobliżu frontu robót.

Koszty urządzenia zaplecza nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

#### **1.1.5.4 Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierała rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy i STWiORB, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- **Zamawiającego** – wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą i zostaną przekazane Wykonawcy,
- **Wykonawcy** – wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

**1.1.5.5 Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w powyższych dokumentach oraz rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać odpowiednią 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 STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

**1.1.5.6 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi, organem zarządzającym ruchem oraz organizatorem komunikacji miejskiej projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia projekt ogrodzenia i wyraźnego oznakowania terenu budowy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, wygradzenia itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontraktu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Koszt zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.1.5.7 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:

- utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.1.5.8 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.1.5.9 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały z recyklingu użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.1.5.10 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 urządzeń 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 powiadomi Inżyniera Kontraktu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera Kontraktu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący jak najmniejsze niedogodności dla mieszkańców.

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier Kontraktu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier Kontraktu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.1.5.11 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosował się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera Kontraktu.

Inżynier Kontraktu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

#### **1.1.5.12 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbania, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymogów sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych kierownik budowy powinien opracować plan BIOZ, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., nr 120, poz. 1126). Plan BIOZ podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.1.5.13 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa, tramwajowa lub ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera Kontraktu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

**1.1.5.14 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera Kontraktu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera Kontraktu.

**1.1.5.15 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywały postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia.

**1.1.5.16 Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego powiadomienia Inżyniera Kontraktu i postępowania zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier Kontraktu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

**1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 – Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi,

- 45234113-1 – Rozbiórka torów,
- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,
- 45234128-9 – Roboty budowlane w zakresie platform tramwajowych,
- 45233140-2 – Roboty drogowe,
- 45232451-8 – Roboty odwadniające i nawierzchniowe.

## **1.2 Materiały**

Jako materiały są rozumiane w niniejszej specyfikacji wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Każdy materiał zastosowany do wykonania elementu konstrukcji nawierzchni torowej lub zespół elementów stanowiących integralną całość (np. rozjazd, system nawierzchni torowej i podbudowy, itp.), na który nie ma Polskiej Normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę aprobowującą.

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów stosowanych w poszczególnych grupach robót są określone w odpowiednich STWiORB.

### **1.2.1 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji robót.

### **1.2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi Kontraktu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródeł.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera Kontraktu.

Eksploracja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **1.2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. Jeżeli Inżynier Kontraktu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera Kontraktu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, koniecznością usunięcia i niezapłaceniem.

### **1.2.4 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania wielu rodzajów materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera Kontraktu.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera Kontraktu.

### **1.2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

### **1.2.6 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera Kontraktu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowiły podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier Kontraktu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier Kontraktu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier Kontraktu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera Kontraktu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **1.3 Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwował sprzęt jak również naprawiał lub wymieniał sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera Kontraktu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **1.4 Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniały wymagania odpowiednich przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera Kontraktu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na wyłączny koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **1.5 Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera Kontraktu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera Kontraktu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Kontraktu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia 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 i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie 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 Kontraktu;
- 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 pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **1.6.2 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier Kontraktu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier Kontraktu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier Kontraktu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier Kontraktu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **1.6.3 Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier Kontraktu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera Kontraktu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Na zlecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wyko-

nawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

#### **1.6.4 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

#### **1.6.5 Raporty z badań**

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

#### **1.6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera Kontraktu**

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier Kontraktu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier Kontraktu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier Kontraktu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **1.6.7 Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier Kontraktu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt a)

i które spełniają wymogi STWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone

przez Wykonawcę Inżynierowi Kontraktu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **1.6.8 Dokumenty budowy**

#### **1.6.8.1 Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany 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 Kontraktu. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Kontraktu programu zapewnienia jakości i harmonogramów 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 Kontraktu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami 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 sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi Kontraktu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera Kontraktu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera Kontraktu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **1.6.8.2 Książka obmiarów**

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

#### **1.6.8.3 Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **1.6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1.6.8.1. - 1.6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### **1.6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera Kontraktu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **1.7 Obmiar robót**

#### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera Kontraktu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu.

### **1.7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

### **1.7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te 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.

### **1.7.4 Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWiORB. Wykonawca będzie utrzymywał to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

### **1.7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

## **1.8 Odbiór robót**

### **1.8.1 Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera Kontraktu. 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 Kontraktu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### **1.8.3 Odbiór częściowy**

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

### **1.8.4 Odbiór ostateczny robót**

#### **1.8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 1.8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu 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 STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **1.8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- b) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- c) recepty i ustalenia technologiczne,
- d) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
- f) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,
- g) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
- h) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- i) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- j) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **1.8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 1.8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **1.9 Podstawa płatności**

#### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

### **1.9.2 Tymczasowe objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### **1.10 Przepisy związane**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. Tekst jednolity wg Dz. U. z 2006r., nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami,
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. z 2002r., nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych. Tekst jednolity wg Dz. U. z 2007r., nr 19, poz. 115 z 2007r. z późniejszymi zmianami,
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r., nr 202, poz. 2072),
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r., nr 47, poz. 401).

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.01.01.01 Rozbiórka elementów dróg.....</b>	<b>4</b>
1.1	Informacje ogólne.....	4
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	4
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	4
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	4
1.1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.1.6	Kody robót.....	4
1.2	Materiały.....	5
1.3	Sprzęt.....	5
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	5
1.3.2	Sprzęt do rozbiórki .....	5
1.4	Transport.....	5
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	5
1.4.2	Transport materiałów z rozbiórki .....	5
1.5	Wykonanie robót .....	5
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	5
1.5.2	Wykonanie robót rozbiórkowych .....	5
1.6	Kontrola jakości robót .....	6
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	6
1.6.2	Kontrola jakości robót rozbiórkowych .....	6
1.7	Obmiar robót.....	6
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	6
1.7.2	Jednostki obmiarowe .....	6
1.8	Odbiór robót .....	6
1.9	Podstawa płatności .....	7
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	7
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	7
1.10	Przepisy związane.....	7
<b>2</b>	<b>T.01.01.02 Rozbiórka elementów torowiska tramwajowego.....</b>	<b>8</b>
2.1	Informacje ogólne.....	8
2.1.1	Przedmiot STWiORB .....	8
2.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	8
2.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	8
2.1.4	Określenia podstawowe .....	8
2.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	8
2.1.6	Kody robót.....	8
2.2	Materiały.....	9
2.3	Sprzęt.....	9
2.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	9
2.3.2	Sprzęt do rozbiórki .....	9
2.4	Transport.....	9
2.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	9
2.4.2	Transport materiałów z rozbiórki .....	9
2.5	Wykonanie robót .....	9
2.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	9
2.5.2	Wykonanie robót rozbiórkowych .....	9
2.6	Kontrola jakości robót .....	10
2.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
2.6.2	Kontrola jakości robót rozbiórkowych .....	10
2.7	Obmiar robót.....	10
2.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	10
2.7.2	Jednostki obmiarowe .....	10
2.8	Odbiór robót .....	11
2.9	Podstawa płatności .....	11
2.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	11

2.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	11
2.10	Przepisy związane.....	11
<b>3</b>	<b>T.01.01.03 Poszerzanie i pogłębianie koryta torowiska .....</b>	<b>12</b>
3.1	Informacje ogólne .....	12
3.1.1	Przedmiot STWiORB .....	12
3.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	12
3.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	12
3.1.4	Określenia podstawowe .....	12
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	13
3.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	13
3.2	Materiały.....	13
3.3	Sprzęt.....	13
3.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	13
3.3.2	Sprzęt do rozbiórki .....	13
3.4	Transport.....	14
3.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	14
3.4.2	Transport materiałów z rozbiórki .....	14
3.5	Wykonanie robót .....	14
3.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	14
3.5.2	Wymagania dotyczące wykonania robót ziemnych.....	14
3.6	Kontrola jakości robót .....	15
3.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	15
3.6.2	Badania jakości wykonania podłoża torowiska .....	15
3.6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).....	17
3.7	Obmiar robót.....	17
3.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	17
3.7.2	Jednostki obmiarowe .....	17
3.8	Odbiór robót .....	17
3.9	Podstawa płatności .....	17
3.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	17
3.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	17
3.10	Przepisy związane.....	18

## Wykaz tablic

Tablica 1:      Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża..... 16

# **1 T.01.01.01 Rozbiórka elementów dróg**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z rozbiórką nw. elementów:

- nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych,
- krawężników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej,
- obrzeży chodnikowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej,
- nawierzchni z kostki i płyt betonowych,
- podbudowy nawierzchni z podsypki cementowo-piaskowej lub kruszywa.

### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### **1.1.6 Kody robót**

Roboty rozbiórkowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonej kodem CPV 45233140-2 - Roboty drogowe.

## **1.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

## **1.3 Sprzęt**

### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **1.3.2 Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- frezarki nawierzchni,
- piły mechaniczne,
- młoty pneumatyczne,
- koparki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### **1.4.2 Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **1.5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub w zakresie wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Rozebrane elementy przewidziane do powtórnego użycia powinny zostać oczyszczone (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i posortowane. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on je przekazać w miejsce wskazane przez właściciela.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów ulicy znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **1.6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z rozbiórką elementów dróg są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla rozbierania nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych (asfaltobetonu) o danej grubości,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla rozbierania nawierzchni z kostki betonowej,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla rozbierania podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej lub kruszywa, o danej grubości,
- m (metr) – dla rozbierania krawężników i obrzeży betonowych cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej,
- m (metr) – dla rozbierania opaski jezdni w postaci jednego rzędu płyt betonowych 50x50 cm.

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie następujących robót:

- dla rozbiórki warstw nawierzchni lub podbudowy:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- dla rozbiórki krawężników i obrzeży betonowych lub kamiennych:
  - wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
  - odkopanie krawężników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
  - ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego użycia,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

## **1.10 Przepisy związane**

[1] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **2 T.01.01.02 Rozbiórka elementów torowiska tramwajowego**

### **2.1 Informacje ogólne**

#### **2.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów składowych konstrukcji torowiska tramwajowego.

#### **2.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **2.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z rozbiórką nw. elementów:

- zabudowy torowiska,
- nawierzchni torowej,
- podbudowy i separacji torowiska.

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **2.1.6 Kody robót**

Roboty rozbiórkowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi oraz 45234113-1 – Rozbiórka torów.

## 2.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

## 2.3 Sprzęt

### 2.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### 2.3.2 Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów składowych konstrukcji torowiska tramwajowego może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- palniki,
- koparki,
- zrywarki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## 2.4 Transport

### 2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### 2.4.2 Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 2.5 Wykonanie robót

### 2.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### 2.5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów składowych konstrukcji torowiska tramwajowego obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub w zakresie wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie okre-

ślony przewidywany odzysk materiałów. Dokumentacja taka musi zostać zatwierdzona przez Tramwaje Śląskie S.A.

Planowane przez Wykonawcę szczegóły technologiczne i organizacyjne dotyczące rozbiórki nawierzchni torowej powinny być uzgodnione z Tramwaje Śląskie S.A. przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Rozebrane elementy przewidziane do powtórnego użycia powinny zostać wstępnie oczyszczone i posortowane. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on je przekazać w miejsce wskazane przez ich właściciela.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów składowych konstrukcji torowiska tramwajowego znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

## **2.6 Kontrola jakości robót**

### **2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **2.6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

## **2.7 Obmiar robót**

### **2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **2.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z rozbiórką elementów składowych konstrukcji torowiska tramwajowego są:

- m (metr toru) – dla rozbierania nawierzchni torowej (w torach szlakowych i w rozjazdach)
- m (metr toru) – dla rozbierania zabudowy toru z płyt EPT,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – powierzchni podbudowy z kruszywa o danej grubości – dla rozbierania podbudowy toru lub warstwy zabudowy z kruszywa,
- szt. (sztuka) – dla rozbiórki dylatacji szynowych.

## 2.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

## 2.9 Podstawa płatności

### 2.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### 2.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie następujących robót:

- dla rozbiórki zabudowy toru:
  - wyznaczenie odcinków toru przeznaczonych do rozbiórki,
  - wybudowanie zabudowy torów z płyt betonowych prefabrykowanych lub rozkucie zabudowy torów z mieszanek mineralno-bitumicznych,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
- dla rozbiórki nawierzchni torowej:
  - wyznaczenie odcinków toru przeznaczonych do rozbiórki,
  - demontaż mechanizmów nastawczych i skrzyń ziemnych rozjazdów,
  - rozbiórkę rusztu torowego,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- dla rozbiórki warstw kruszywa:
  - wyznaczenie zakresu prac rozbiórkowych (w tym prace pomiarowe w celu określenia głębokości wydobywania podbudowy),
  - mechaniczne usunięcie materiału podbudowy i zabudowy,
  - ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego użycia,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

## 2.10 Przepisy związane

Przepisy związane z wykonaniem robót rozbiórkowych podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót rozbiórkowych.

### 3 T.01.01.03 Poszerzanie i pogłębianie koryta torowiska

#### 3.1 Informacje ogólne

##### 3.1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z poszerzaniem i pogłębianiem koryta torowiska.

##### 3.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

##### 3.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót ziemnych związanych z poszerzaniem i pogłębianiem koryta torowiska wraz profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

##### 3.1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Jako specyficzne dla zakresu niniejszego działu STWiORB są następujące określenia:

**Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, [Mg/m<sup>3</sup>].

**Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  średnica oczek sita [mm], przez które przechodzi 60% gruntu,

$d_{10}$  średnica oczek sita [mm], przez które przechodzi 10% gruntu.

**Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy (wtórny moduł odkształcenia) zgodnie z PN-S-02205:1998.

### 3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### 3.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty ziemne opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonej kodem CPV 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

## 3.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

## 3.3 Sprzęt

### 3.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### 3.3.2 Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót ziemnych związanych z pogłębianiem koryta torowiska może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- koparki,
- ładowarki,
- walce,
- płyty wibracyjne ręczne,
- samochody ciężarowe.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **3.4 Transport**

### **3.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### **3.4.2 Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **3.5 Wykonanie robót**

### **3.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **3.5.2 Wymagania dotyczące wykonania robót ziemnych**

#### **3.5.2.1 Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy torowiska. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera Kontraktu, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć warstwę humusu i zagospodarować ją wg wskazań Inżyniera Kontraktu lub usunąć elementy konstrukcyjne starego torowiska.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy podbudowy torowiska.

#### **3.5.2.2 Wykonanie koryta**

Paliki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki należy ustawiać w osi torowiska i w rzędach równoległych do osi torowiska lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Rozmieszczenie palików powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Inżyniera Kontraktu.

W przypadku stwierdzenia podczas prowadzenia robót ziemnych lokalnych przewarstwień gruntów spoistych należy wykonać lokalną wymianę tych gruntów na nośne wg wskazań Inżyniera Kontraktu.

Podczas wykonywania robót budowlanych należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość wystąpienia niezidentyfikowanego uzbrojenia terenu. W rejonie zbliżeń do urządzeń podziemnych i sieci uzbrojenia terenu prace prowadzić ręcznie pod nadzorem branżowym. Jeżeli podczas wykonywania robót ziemnych dojdzie do przypadkowego odkrycia lub naruszenia instalacji, należy

niezwłocznie przerwać pracę i ustalić z właściwą jednostką zarządzającą daną instalacją dalszy sposób wykonywania robót.

### 3.5.2.3 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu (podłoża po korytowaniu) przed jego profilowaniem i zagęszczaniem były o co najmniej 0,05 m wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonego w dokumentacji projektowej, tj. wtórnego modułu odkształcenia podłoża o wartości  $E_{2,v} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ .

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wtórnego modułu odkształcenia podłoża o wartości  $E_{2,v} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 3.5.2.4 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier Kontraktu oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 3.6 Kontrola jakości robót

### 3.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### 3.6.2 Badania jakości wykonania podłoża torowiska

#### 3.6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 1: Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m w pasie każdego toru
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	w załomach niwelety, a pomiędzy załomami co 50 m w osi trasy i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 50 m w osi trasy i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

#### 3.6.2.2 Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 0,05$  m.

#### 3.6.2.3 Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności te nie mogą przekraczać 20 mm na długości łaty.

#### 3.6.2.4 Pochylenia poprzeczne

Pochylenia poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 3.6.2.5 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,02$  m., jeśli nie spowodują one zmian pochylenia podłużnego większych niż  $\pm 0,1\%$ .

#### 3.6.2.6 Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 0,05$  m.

#### 3.6.2.7 Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy od 0,98 zagęszczenia maksymalnego określonego metodą normalną wg PN-B-04481:1988.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2, a wartość wtórnego modułu odkształcenia powinna wynosić co najmniej  $E_{2,v} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup>.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### 3.6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powyżej powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 0,10 m, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 3.7 Obmiar robót

### 3.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### 3.7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową robót ziemnych związanych z pogłębianiem koryta torowiska jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – wykonanego wykopu  
lub
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – wykonanego wykopu o głębokości określonej w przedmiarze.

## 3.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

## 3.9 Podstawa płatności

### 3.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

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

Wykonanie podłoża podlega odbiorowi ostatecznemu.

### 3.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje wykonanie następujących robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu koryta z transportem urobku na odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna koryta,
- zagęszczenie powierzchni koryta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz bezpośrednio na miejscu budowy, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,

- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych.

### 3.10 Przepisy związane

- [1] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- [2] BN-64/8931-02 -Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą,
- [3] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
- [4] PN-B-04481:1988 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu,
- [5] PN-B-06714-17:1977 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wilgotności.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.02.01.01 Wykonanie podbudowy i montaż toru – konstrukcja podsypkowa.....</b>	<b>5</b>
1.1	Informacje ogólne.....	5
1.1.1	Przedmiot STWiORB.....	5
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	5
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	5
1.1.4	Określenia podstawowe.....	5
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	6
1.2	Materiały.....	6
1.2.1	Geosyntetyki.....	6
1.2.2	Materiał na warstwę ochronną.....	6
1.2.3	Materiał na podbudowę.....	7
1.2.4	Podkłady betonowe i elementy przytwierdzeń.....	7
1.2.5	Szyny.....	8
1.2.6	Materiały do wykonania złączy szynowych.....	8
1.3	Sprzęt.....	8
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	8
1.3.2	Sprzęt do wykonania podbudowy i montażu toru.....	8
1.4	Transport.....	9
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	9
1.4.2	Transport materiałów do wykonania podbudowy torowiska.....	9
1.4.3	Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej.....	9
1.4.4	Transport pozostałych materiałów.....	10
1.5	Wykonanie robót.....	10
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	10
1.5.2	Ułożenie geosyntetyku.....	10
1.5.3	Wykonanie podbudowy torowiska.....	10
1.5.4	Wykonanie warstwy ochronnej.....	10
1.5.5	Wykonanie zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej.....	11
1.5.6	Wykonanie nawierzchni torowej na podbudowie podsypkowej.....	12
1.6	Kontrola jakości robót.....	12
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	12
1.6.2	Kontrola jakości ułożenia geosyntetyków.....	12
1.6.3	Kontrola jakości wykonania warstwy ochronnej.....	13
1.6.4	Kontrola jakości wykonania zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej.....	14
1.6.5	Kontrola jakości nawierzchni torowej.....	14
1.7	Obmiar robót.....	15
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	15
1.7.2	Jednostki obmiarowe.....	15
1.8	Odbiór robót.....	16
1.8.1	Odbiór robót ułożenia geosyntetyków.....	16
1.8.2	Odbiór robót wykonania podbudowy torowiska.....	16
1.8.3	Odbiór wykonania nawierzchni torowej.....	16
1.9	Podstawa płatności.....	17
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	17
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	17
1.10	Przepisy związane.....	18
<b>2</b>	<b>T.02.01.02 Wykonanie podbudowy oraz montaż toru – konstrukcja bezpodsypkowa w systemie szyny w otulinie.....</b>	<b>19</b>
2.1	Informacje ogólne.....	19
2.1.1	Przedmiot STWiORB.....	19
2.1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	19
2.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	19
2.1.4	Określenia podstawowe.....	19
2.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	19
2.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	20

2.2	Materiały.....	20
2.2.1	Geowłóknina.....	20
2.2.2	Materiał na podbudowę (żwir).....	20
2.2.3	Materiał na podbudowę (niesort).....	21
2.2.4	Georuszt trójosiowy.....	21
2.2.5	Stal do wykonania zbrojenia płyty torowej oraz kotew na połączeniu z sąsiednimi płytami podbudowy .....	22
2.2.6	Materiał do wykonania płyty torowej.....	23
2.2.7	Materiały do wykonania ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie.....	28
2.2.8	Szyny .....	29
2.2.9	Materiały do wykonania złączy szynowych .....	29
2.2.10	Materiał do wykonania dybli w szczelinach rozszerzania .....	29
2.2.11	Materiały do wypełnienia szczelin w płytach podbudowy .....	29
2.3	Sprzęt.....	30
2.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	30
2.3.2	Sprzęt do wykonania podbudowy z kruszywa.....	30
2.3.3	Sprzęt do wykonania płyty torowej .....	30
2.3.4	Sprzęt do wykonania ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie.....	30
2.4	Transport.....	31
2.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	31
2.4.2	Transport materiałów do wykonania podbudowy z kruszywa.....	31
2.4.3	Transport materiałów do wykonania do wykonania płyty torowej.....	31
2.4.4	Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej.....	31
2.4.5	Transport pozostałych materiałów .....	31
2.5	Wykonanie robót .....	32
2.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	32
2.5.2	Ułożenie geowłókniny .....	32
2.5.3	Wbudowanie georusztu .....	32
2.5.4	Wykonanie podbudowy torowiska z kruszywa .....	32
2.5.5	Montaż toru .....	33
2.5.6	Wykonanie zbrojenia płyty torowej.....	34
2.5.7	Zbrojenie szczelin.....	35
2.5.8	Zabudowa elementów dodatkowych przed wylaniem płyty betonowej .....	35
2.5.9	Roboty betonowe.....	35
2.5.10	Wykonanie szczelin w nawierzchni.....	38
2.6	Kontrola jakości robót .....	38
2.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	38
2.6.2	Kontrola jakości ułożenia geosyntetyków .....	38
2.6.3	Kontrola jakości wykonania warstw podbudowy z kruszywa .....	39
2.6.4	Badanie stali zbrojeniowej.....	40
2.6.5	Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu .....	40
2.6.6	Kontrola wykończenia powierzchni betonowych.....	44
2.6.7	Kontrola jakości nawierzchni torowej .....	44
2.7	Obmiar robót.....	46
2.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	46
2.7.2	Jednostki obmiarowe .....	46
2.8	Odbiór robót .....	46
2.8.1	Odbiór robót wykonania warstwy wibroizolacyjnej w postaci maty podtorowej.....	46
2.8.2	Odbiór robót wykonania betonowych płyt torowych .....	47
2.8.3	Odbiór wykonania nawierzchni torowej.....	47
2.9	Podstawa płatności .....	47
2.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	47
2.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	47
2.10	Przepisy związane.....	49
<b>3</b>	<b>T.02.01.03 Wykonanie podbudowy oraz montaż toru – konstrukcja bezpodsytkowa w systemie szyny kotwionej w rozjazdach tramwajowych.....</b>	<b>51</b>
3.1	Informacje ogólne.....	51
3.1.1	Przedmiot STWiORB .....	51

3.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	51
3.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	51
3.1.4	Określenia podstawowe .....	51
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	51
3.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	52
3.2	Materiały.....	52
3.2.1	Materiały do wykonania nawierzchni stalowej węzła rozjazdowego .....	52
3.2.2	Materiały do wykonania węzłów kotwiących i podlewu.....	53
3.3	Sprzęt.....	54
3.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	54
3.3.2	Sprzęt do montażu nawierzchni torowej rozjazdów i wykonania węzłów kotwiących oraz podlewu.....	54
3.4	Transport.....	54
3.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	54
3.4.2	Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej.....	54
3.4.3	Transport pozostałych materiałów .....	55
3.5	Wykonanie robót .....	55
3.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	55
3.5.2	Wykonanie nawierzchni torowej na podbudowie bezpodsypkowej .....	55
3.6	Kontrola jakości robót .....	55
3.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	55
3.6.2	Kontrola jakości nawierzchni torowej .....	56
3.7	Obmiar robót.....	57
3.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	57
3.7.2	Jednostki obmiarowe .....	57
3.8	Odbiór robót .....	57
3.8.1	Odbiór wykonania nawierzchni torowej .....	57
3.9	Podstawa płatności .....	58
3.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	58
3.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	58
3.10	Przepisy związane.....	58

## Wykaz tabel

Tablica 1:	Wymagania dla żwiru frakcji 2/16 mm.....	6
Tablica 2:	Wymagania dla gumy na przekładki podszynowe.....	7
Tablica 3:	Wymagania dla żwiru frakcji 2/16 mm.....	20
Tablica 4:	Wymagania dla georusztu trójosiowego.....	21
Tablica 5:	Dopuszczalne zanieczyszczenie kruszywa.....	24
Tablica 6:	Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa.....	25
Tablica 7:	Wymagania dla wody zarobowej.....	26
Tablica 8:	Procentowa zawartość powietrza w mieszance betonowej.....	27
Tablica 9:	Wymagania dla betonu płyty torowej.....	28
Tablica 10:	Wymagania dla systemu szyny w otulinie .....	28
Tablica 11:	Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia.....	40
Tablica 12:	Wartości współczynnika $\alpha$ .....	42
Tablica 13:	Zestawienie badań dla betonu .....	44

# **1 T.02.01.01 Wykonanie podbudowy i montaż toru – konstrukcja podsypkowa**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem toru – konstrukcja podsypkowa.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem ulepszonego podłoża z ne
- ułożeniem geosyntetyku pomiędzy podłożem gruntowym i warstwą ochronną,
- wykonaniem warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw naturalnych (żwiru) o frakcji 2/16 mm z zagęszczeniem,
- wykonaniem podbudowy z tłucznia kamiennego o frakcji 31,5/50 mm z zagęszczeniem,
- układaniem toru szer. 1435 mm z szyn rowkowych 60R2 na podkładach betonowych z przytwierdzeniem typu SB,
- regulacją położenia torów o szer. 1435 mm na tłuczniu z podbijaniem podkładów,
- wykonaniem podbudowy z tłucznia z zagęszczeniem w torowisku między podkładami,
- wykonaniem złączy szynowych.

### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### 1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 – Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## 1.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 1.2.1 Geosyntetyki

Pomiędzy podłożem i warstwą ochronną należy zastosować geowłókninę wzmacniającą o parametrach nie gorszych niż:

- wytrzymałość (wzdł./poprz.) - 15/15 kN/m,
- wydłużenie względne (wzdł./poprz.) - 40/40 %.

Materiał musi być odporny na czynniki wynikające z zastosowanych materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych,

Zastosowany geosyntetyk powinien posiadać oznakowanie CE.

Dopuszcza się zastosowanie geowłókniny o parametrach jak w projekcie branży drogowej.

### 1.2.2 Materiał na warstwę ochronną

Jako materiał do wykonania warstwy ochronnej stosuje się z mieszanek kruszyw naturalnych (żwir) o frakcji 2/16 mm – o dobrej zagęszczalności i wodoprzepuszczalności. Wymaga się, by zastosowany materiał charakteryzował się wskaźnikiem różnoziarnistości  $U > 5$  oraz współczynnikiem filtracji kruszywa o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,0$  (dla kruszywa poddanego 25 cyklom zamrażania i odmrażania)  $k > 5$  m/d.

Użyty materiał powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 13043:2004 i spełniać wymagania określone w tablicy nr 1.

Tablica 1: Wymagania dla żwiru frakcji 2/16 mm

Lp.	Wymaganie	Wartość lub kategoria
1	Wymiar ziarna [mm]	2-16
2	Kategoria uziarnienia G	G <sub>c</sub> 90/15
3	Kategoria tolerancji uziarnienia G	G <sub>20/17,5</sub>
4	Kategoria maksymalnych zawartości pyłów	f <sub>1</sub>
5	Kategoria wskaźnika płaskości	Fl <sub>10</sub>
6	Kategoria wskaźnika kształtu	Sl <sub>15</sub>
7	Kategoria mrozoodporności	F <sub>4</sub>
8	Kategoria wartości współczynnika Los Angeles	LA <sub>25</sub>
9	Kategoria maksymalnych wartości odporności na ścieranie	M <sub>DE</sub> 20
10	Kategoria minimalnych wartości odporności na polerowanie	PSV <sub>50</sub>

11	Kategoria maksymalnych wartości odporności na ścieranie powierzchniowe	AAV <sub>10</sub>
12	Kategoria maksymalnych wartości nasiąkliwości	WA <sub>242</sub>

### 1.2.3 Materiał na podbudowę

Materiałem stosowanym na warstwę zasadniczą podbudowy w postaci podsypki jest tłuczeń kamienno-granitowy frakcji 31,5/50 mm o uziarnieniu i cechach fizyko mechanicznych zgodnych z normą PN-B-11114:1996, klasa I, gatunek 1.

### 1.2.4 Podkłady betonowe i elementy przytwierdzeń

Jako podpory szynowe w konstrukcji podsypkowej należy zastosować podkłady betonowe przystosowane do przytwierdzenia sprężystego typu SB. Podkłady dla szyn rowkowych typu 60R2 nie mogą posiadać pochyleń poprzecznych w strefie podszynowej. Podkłady powinny spełniać wymagania techniczne określone w aprobacie technicznej wystawionej przez CNTK lub IBDiM.

Jako przytwierdzenia szyn do podkładów betonowych należy stosować przytwierdzenia bezpośrednie typu SB z łapkami sprężystymi typu SB4 lub SB7 i elektroizolacyjnymi wkładkami dociskowymi WKW 60. Warunki techniczne jakie powinny spełniać wymienione elementy składowe przytwierdzenia typu SB określają aprobaty techniczne CNTK.

Wybrane wymagania dla gumy stosowanej na przekładki podszynowe określone zostały w tablicy nr 2.

**Tablica 2: Wymagania dla gumy na przekładki podszynowe**

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wartość	Norma
1	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 19	PN-93/C-04205
2	Wydłużenie całkowite przy zerwaniu	%	> 450	PN-93/C-04205
3	Twardość	°ShA	50 ÷ 70	PN-80/C-04238
4	Wytrzymałość na rozdzielanie	kN/m <sup>2</sup>	≥ 40	PN-ISO 34-1:1998
5	Odporność na ścieranie	cm <sup>3</sup>	< 0,150	PN-ISO 4649:1999

Poza warunkami określonymi w tablicy nr 2 obowiązują następujące wymagania:

- sztywność dynamiczna badana pod obciążeniem sinusoidalnie zmiennym z częstotliwością 5 Hz w zakresie 20 – 70 kN – określana dla 100 ostatnich cykli obciążenia – powinna zawierać się w przedziale 150 – 300 kN/mm,
- tłumienie dynamiczne powinno wynosić co najmniej 20 % i być określone na podstawie wyników badania sztywności dynamicznej zgodnie z zależnością:

$$T = (L_s - L_z) : L_s \times 100 [\%]$$

gdzie:

$L_s$  – praca zużyta na ściskanie próbki,

$L_z$  – praca zwrócona po odprężeniu próbki (odjęciu obciążenia),

- trwałość mechaniczna powinna zapewniać brak uszkodzeń po obciążeniu 3 milionów cykli odpowiadających ekstremalnym warunkom eksploatacyjnym w torze tramwajowym (tj. dwukierunkowym obciążeniom dynamicznym z częstotliwością 5 Hz i pionową składową siły przypadającej na jedno przytwierdzenie nie mniejszą niż 70 kN).

### **1.2.5 Szyny**

Na fragmentach torów o konstrukcji podsypkowej położonych w ulicy 3 Maja i ulicy Gliwickiej należy zastosować szyny rowkowe o profilu 60R2 (Ri60N) wykonane ze stali R290GHT (HSH-M).

Szyny rowkowe powinny być dostarczane w odcinkach o długości nie mniejszej niż 18 m.

Powierzchnia szyn powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, które byłyby szkodliwe w użytkowaniu. Dopuszcza się bez konieczności usuwania, wady powierzchniowe w postaci pojedynczych rys mechanicznych, zawałców o głębokości do 1,5 mm poza powierzchnią toczną oraz do 0,5 mm na powierzchni tocznej. Wady głębsze poza powierzchnią toczną powinny być usunięte przez szlifowanie, przy czym wgłębienia po usuniętych wadach powinny mieć łagodne przejścia, a ich głębokość nie powinna przekraczać 2 mm. Niedopuszczalne jest stosowanie zabiegów na gorąco lub zimno mających na celu ukrycie wad.

Końce szyn powinny być obcięte na zimno prostopadle do osi wzdłużnej szyny ze skosem do 1 mm. Powierzchnia końców szyn nie powinna wykazywać rżadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem. Grad powstały przy cięciu powinien być usunięty.

Szyny powinny być proste, bez widocznych zwichrowań. Dopuszczalna odchyłka prostości końców szyn na długości 1,5 m nie powinna przekraczać w płaszczyźnie pionowej w górę 2 mm, a w dół 1 mm.

### **1.2.6 Materiały do wykonania złączy szynowych**

Wszystkie docelowe złącza szynowe należy wykonać jako termitowe. Należy zastosować gotowe porcje spawalnicze z mieszankami przeznaczonymi do spawania stali w gatunku R290GHT (HSH-M).

Do wykonania prowizorycznych (tymczasowych) złączy szynowych należy zastosować łubki (typowe – o profilu przystosowanym do szyn 60R2).

## **1.3 Sprzęt**

### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **1.3.2 Sprzęt do wykonania podbudowy i montażu toru**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem toru może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- ładowarki,
- koparki (w tym dwudroczne),
- walce,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe (w tym dłuźcowe),
- płyty wibracyjne i ubijaki mechaniczne,
- piły mechaniczne,
- zestaw sprzętu i materiałów do spawania termitowego szyn (formy, tygle, porcje spawalnicze, wypełnienia rowka, tulejki samospustowe, piasek uszczelniający, zapal do termitu),
- szlifierki do obróbki spoin,

- zestaw sprzętu do wykonywania powłok elektroizacyjnych na powierzchniach szyn (sprzęt do oczyszczania powierzchni stalowych oraz sprzęt do rozprowadzania środka elektroizacyjnego),
- przyrządy pomiarowe do kontroli położenia wysokościowego i sytuacyjnego toru (sprzęt geodezyjny),
- przyrządy pomiarowe do kontroli szerokości toru (toromierz ręczny lub mikroprocesorowy),
- podbijarka torowa lub zestaw podbijaków.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

Składowanie materiałów musi być zgodne z zaleceniami producentów i dostawców materiałów.

### **1.4.2 Transport materiałów do wykonania podbudowy torowiska**

Podbudowa torowiska składa się z:

- warstwy separacyjnej z geowłókniny,
- warstwy ochronnej,
- warstwy zasadniczej wykonanej z podsypki tłuczniowej.

Wymagania dotyczące transportu materiałów do wykonania podbudowy zostały poniżej przedstawione w odniesieniu do jej poszczególnych warstw.

#### **Transport materiałów na warstwę separacyjną**

Bele geowłókniny należy przewozić i składować w sposób zapewniający ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **Transport materiałów na warstwę ochronną**

Kruszywo na warstwę ochronną można przewozić dowolnymi środkami transportu samochodowego w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### **Transport materiałów do wykonania zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej**

Tłuczeń na zasadniczą warstwę podbudowy można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **1.4.3 Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej**

Transport szyn odbywa się wagonami kolejowymi, a dalej do miejsca wbudowania może odbywać się tramwajowymi wagonami gospodarczymi przystosowanymi do transportu szyn lub samochodami z przyczepą lub naczepą dłuźycową. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz powinny być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

Złączki, podkłady i inne akcesoria do nawierzchni torowej należy przewozić transportem samochodowym. Elementy te należy zabezpieczyć przed powstaniem uszkodzeń podczas transportu i rozładunku.

#### **1.4.4 Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem itp.

### **1.5 Wykonanie robót**

#### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

#### **1.5.2 Ułożenie geosyntetyku**

Geowłóknina może być układana na wyrównanym i zagęszczonym podtorzu pod warstwę ochronną.

Geowłókninę należy układać na pełną szerokość wzmacnianego fragmentu podtorza bez pofałdowań (zgodnie z fazowaniem robót). Poszczególne pasy geowłókniny należy łączyć ze sobą na zakład o szerokości  $20 \div 30$  cm.

Kierunek zakładu powinien być zgodny ze spadkami poprzecznymi i podłużnymi torowiska.

#### **1.5.3 Wykonanie podbudowy torowiska**

Wymagania dotyczące wykonania podbudowy zostały poniżej przedstawione w odniesieniu do jej poszczególnych warstw.

#### **1.5.4 Wykonanie warstwy ochronnej**

##### **1.5.4.1 Wytyczenie warstwy ochronnej**

Warstwa ochronna powinna być wytoczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Paliki do prawidłowego ukształtowania warstwy ochronnej powinny być wcześniej przygotowane. Paliki powinny być ustawione w osi międzytorza i w rzędach równoległych do osi międzytorza lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

##### **1.5.4.2 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane przy użyciu równiarki, spycharki lub ładowarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną – zgodnie z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych. Warstwie ochronnej należy nadać spadki poprzeczne o wartościach jak na rysunkach przekrojów konstrukcyjnych.

W miejscach, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy ochronnej o grubości powyżej 0,20 m, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy ochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa ochronna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wtórnego modułu odkształcenia o wartości  $E_{2,v} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  określanego metodą obciążeń płytowych VSS. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **1.5.4.3 Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier Kontraktu ustali konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy ochronnej na całej budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.

#### **1.5.5 Wykonanie zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej**

Podbudowę zasadniczą w postaci podsypki tłuczniowej należy wykonać w dwóch warstwach:

- pierwsza warstwa tłucznia kamiennego frakcji 31,5/50 mm o uziarnieniu i cechach fizykomechanicznych zgodnych z normą PN-B-11114:1996, o grubości ok. 0,20 m, układana na warstwie ochronnej tak, aby górna powierzchnia tej warstwy podsypki była w poziomie;
- druga warstwa wbudowywana po ułożeniu rusztu torowego, podnoszonego następnie na podsypkę na wysokość odpowiadającą grubości warstwy tłucznia pod podkładami.

Zasady wytyczania, wbudowywania i zagęszczania pierwszej warstwy podsypki tłuczniowej są takie jak przedstawione dla warstwy ochronnej. Zagęszczanie tej warstwy podsypki powinno doprowadzić do uzyskania wtórnego modułu odkształcenia o wartości  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  określanego metodą obciążeń płytowych VSS.

Druga warstwa podsypki jest wbudowywana po odbiorze warstwy pierwszej i po zmontowaniu rusztu torowego na tej warstwie podsypki (według punktu 1.5.6 niniejszej STWiORB). Wbudowanie tłucznia następuje przy pomocy ładowarek lub ze specjalnych wagonów samowyładowczych jadących po ruszcie torowym, który następnie jest podnoszony na zaprojektowaną wysokość niwelety toru i stabilizowany na tej wysokości za pomocą podbijania podkładów – zasadniczo podbijarką torową lub w uzasadnionych przypadkach dźwignikami korbowymi i przenośnymi podbijakami elektrowibracyjnymi.

Podczas wbudowywania i zagęszczania drugiej warstwy podsypki tłuczniowej następuje regulacja położenia wysokościowego i sytuacyjnego torów zgodnie z projektem. Po regulacji położenia toru należy zagęścić powierzchniowo podsypkę w tzw. okienkach pomiędzy podkładami i z boków torowiska po stronie czołowej podkładów. Druga warstwa podsypki powinna być wbudowana na taką wysokość, aby po podbiciu podkładów i powierzchniowym zagęszczeniu podsypki odległość jej górnego poziomu do spodu stopki szyny nie była mniejsza niż 0,05m.

### **1.5.6 Wykonanie nawierzchni torowej na podbudowie podsypkowej**

W torowisku z podsypkową konstrukcją wykonanie nawierzchni torowej następuje po odbiorze dolnej warstwy podbudowy tłuczniowej zagęszczonej do wtórnego modułu odkształcenia o wartości  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ .

Na warstwie tej jest montowany ruszt torowy z pojedynczych elementów składowych nawierzchni torowej (szyn, złączek, podkładów) dostarczonych na miejsce budowy lub ustawiane jest przęsło torowe w wypadku przyjęcia przez Wykonawcę przęsłowej technologii budowy toru i dostarczania gotowych przęseł zmontowanych poza ich miejscem wbudowania – wybór technologii budowy nawierzchni musi być uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Podczas montażu toru (przytwierdzanie szyn do podkładów, spawanie złączy) należy przestrzegać wykonywania robót równocześnie w obu tokach szynowych w temperaturze neutralnej, tj. wtedy, kiedy temperatura szyn zawiera się w przedziale temperatur dodatnich  $15 \div 30^\circ\text{C}$ . Jeśli montaż toru musi być wykonywany w temperaturze innej niż temperatura neutralna, to należy po ostatecznej regulacji położenia toru (podbijanie, nasuwanie) wykonać regulację naprężeń w tokach szynowych metodą swobodnych wydłużeń lub metodą naciągu siłownikami hydraulicznymi (dla temperatur montażu  $< 15^\circ\text{C}$ ).

Montaż i regulację położenia toru należy wykonywać zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-K-92011 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania”.

Wszystkie złącza szynowe należy wykonać jako termitowe – zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta zestawu sprzętu i materiałów spawalniczych. Podczas wykonywania tymczasowych złączy łukowych nie dopuszcza się wykonywania otworów w szynkach szyn przy pomocy palników gazowych. Wszelkie niezbędne otwory w szynach powinny być wiercone, a szyny cięte piłami mechanicznymi.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **1.6.2 Kontrola jakości ułożenia geosyntetyków**

Kontrola jakości robót związanych z układaniem geosyntetyków polega na:

- ocenie sposobu przygotowania podłoża pod geosyntetyk,
- ocenie jakości użytych materiałów,
- wizualnej ocenie jakości wykonywanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób wykonania połączeń (wielkość i kierunek zakładów),
- sprawdzeniu zgodności wymiarów i rzędnych wysokościowych podtorza z wielkościami projektowanymi. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+0,01 \text{ m}$  i  $-0,02 \text{ m}$ .

### **1.6.3 Kontrola jakości wykonania warstwy ochronnej**

#### **1.6.3.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w normach wskazanych jako dokumenty odniesienia.

#### **1.6.3.2 Badania w czasie robót**

##### **Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ochronnej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +0,10 m, - 0,05 m.

##### **Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ochronnej należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 0,02 m.

##### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy ochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0,01 m i - 0,02 m.

##### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 0,05$  m.

##### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +0,01 m, - 0,02 m.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 0,10 m, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

##### **Zagęszczenie warstwy ochronnej**

Jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, i wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2, a wartość wtórnego modułu odkształcenia powinna wynosić co najmniej  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ .

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **1.6.3.3 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od dopuszczalnych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 0,10 m, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **1.6.4 Kontrola jakości wykonania zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej**

Kontrola jakości wykonania podbudowy tłuczniowej obejmuje badania charakterystyczne dla oceny jakości podbudów drogowych z kruszyw mineralnych w różnych fazach robót oraz określone w normie PN-K-92011:1998 (Torowiska tramwajowe – wymagania i badania) badania charakterystyczne dla podbudowy z tłucznia kamiennego jako części składowej konstrukcji torowiska tramwajowego.

Kontrola jakości wykonania pierwszej warstwy podsypki tłuczniowej powinna być dokonywana zgodnie z zasadami przedstawionymi dla warstwy ochronnej. Wymagane zgęszczenie tej warstwy powinien charakteryzować wtórny moduł odkształcenia o wartości co najmniej  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ .

Kontrola jakości wykonania drugiej warstwy podsypki dokonywana jest w ramach kontroli jakości wykonywania nawierzchni torowej, a zwłaszcza kontroli wykonania układu geometrycznego toru i regulacji jego położenia poprzez jego mechaniczne podbijanie i nasuwanie oraz powierzchniowe zagęszczanie pomiędzy podkładami i z boku (od czoła) podkładów. Kontrola ta obejmuje wizualną ocenę powierzchniowego zagęszczenia podsypki i pomiar odległości pomiędzy stopką szyny a górną powierzchnią warstwy podsypki. Odległość ta powinna wynosić 0,05m z tolerancją +0,02m.

#### **1.6.5 Kontrola jakości nawierzchni torowej**

Kontrola jakości wykonania nawierzchni torowej obejmuje następujące grupy czynności:

- kontrolę wykonania z uwagi na układ geometryczny torów i rozjazdów,
- kontrolę wykonania z uwagi na poprawność konstrukcji torów i rozjazdów,
- kontrolę ustalonych elementów składowych i toru jako całości z uwagi na konduktancję przejścia (izolację elektryczną toru związaną z ochroną przed prądami błądzącymi).

##### **1.6.5.1 Kontrola układu geometrycznego torów**

Kontrola układu geometrycznego torów obejmuje pomiar i analizę następujących wielkości:

- szerokość toru,
- różnica wysokości toków szynowych (przechyłka toru),
- nierówności poziome toru, jako pomiar strzałek w środku cięciwy o długości 10 m,
- nierówności pionowe toków szynowych.

Na podstawie pomierzonych wartości przechyłki obliczana jest wichrowatość toru.

Pomiary należy wykonywać w sposób nieciągły ręcznym sprzętem pomiarowym (toromierz, strzałkomierz, niwelator) w odstępach określonych w normie PN-K-92011:1998 (Torowiska tramwajowe – wymagania i badania), albo w sposób ciągły za pomocą elektronicznego toromierza mikroprocesorowego. Ocenę wyników pomiarów nieciągłych określających jakość wykonania torów i rozjazdów z uwagi na ich układ geometryczny należy dokonywać zgodnie z ustaleniami normy PN-K-92011:1998.

##### **1.6.5.2 Kontrola wykonania konstrukcji torowiska**

Kontrola wykonania konstrukcji torowiska obejmuje sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę atestów i deklaracji zgodności potwierdzających spełnianie wymagań normatywnych oraz szczegółowe oględziny stanu i prawidłowości montażu poszczególnych elementów składowych konstrukcji nawierzchni torowej (szyn, złączy, przytwierdzeń i podpór szynowych). Zakres i zasady dokonywania tej oceny określa norma PN-K-92011:1998 oraz aprobaty techniczne udzielone dla poszczególnych elementów konstrukcji – zwłaszcza złączy spawanych.

### **1.6.5.3 Kontrola ochrony przed prądami błędzącymi**

W ramach odbioru robót torowych należy przeprowadzić kontrolę jakości wykonania konstrukcji nawierzchni torowej z uwagi na ochronę otoczenia trasy przed prądami błędzącymi. Kontrola ta ma na celu wykazanie spełnienia przez torowisko wymagań normy PN-EN 50122-2:2003.

Przeprowadzenie oceny zgodności z wymaganiami tej normy powinno być wykonane obligatoryjnie po całkowitym zakończeniu robót torowych w ramach odbioru końcowego. Mając na uwadze istotny wpływ poszczególnych etapów budowy toru na wynik końcowego pomiaru kontrolnego zaleca się prowadzenie międzyetapowych (międzyoperacyjnych) pomiarów kontrolnych według poniższego schematu działania, odpowiednio do rodzaju konstrukcji nawierzchni torowej podlegającej odbiorowi.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów toru wymaganych ze względu na ochronę przed prądami błędzącymi należy wykonać pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia w poszczególnych etapach realizacji robót torowych.

Zależnie od rodzaju konstrukcji torowiska (konstrukcji podsypkowej lub bezpodsypkowej), zaleca się przeprowadzenie pomiarów kontrolnych konduktancji w dwóch lub w trzech etapach odbiorów w celu wykrycia ewentualnych wad wykonania na każdym z tych etapów i stworzenia efektywnej możliwości usunięcia tych wad. Pomiary sprawdzające powinny być podstawą do kontynuacji robót po wykonaniu tzw. robót zanikających.

Pomiary konduktancji należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 50122-2:2003. Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

W konstrukcjach podsypkowych pierwszy pomiar konduktancji przejścia tor-ziemia należy wykonywać po wykonaniu rusztu torowego tj. po przytwierdzeniu szyn do podkładów ułożonych na podbudowie tłuczniowej bez wykonywania zabudowy torowiska (tłuczniowej lub innej). Drugi pomiar konduktancji należy wykonać po wykonaniu zabudowy torowiska.

Warunki wykonywania pomiarów muszą być zgodne z powyższą normą, tj. pomiary muszą być wykonywane na odcinkach niepołączonych metalicznie z sąsiednimi odcinkami torowymi oraz z siecią torową. W torach połączonych z eksploatowaną siecią tramwajową pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia mogą być wykonywane tylko w nocy, podczas przerwy w kursowaniu tramwajów. Wykonywanie pomiarów konduktancji przejścia w ciągu dnia wymaga trwałego odłączenia budowanego lub remontowanego odcinka od przyległych odcinków sieci tramwajowej.

Ustalenia w sprawie oceny jakości wykonania toru z uwagi na konduktancję przejścia toru podejmuje Inżynier Kontraktu w porozumieniu z inspektorem nadzorującym wykonanie obiektów trakcji elektrycznej.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem toru:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla:
  - układania geowłókniny
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – dla:
  - wykonania warstwy ochronnej o danej grubości z mieszanki kruszyw naturalnych,
  - wykonania podbudowy o danej grubości z tłucznia kamiennego;

- m (metr toru) – dla:
  - układania toru o konstrukcji podsypkowej,
  - regulacji położenia torów na tłuczniu z podbijaniem podkładów podbijarką typu „PLASSER”;
  - wykonania złączy szyn metodą spawania termitowego (Wykonawca wyceni koszt wykonania złączy szynowych przy założeniu, że długość szyn nie może mniejsza niż 18 m, na granicy robót oraz w sąsiedztwie rozjazdów dopuszcza się wstawienie krótszych odcinków szyn – o długości nie mniejszej niż 5 m).

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

### **1.8.1 Odbiór robót ułożenia geosyntetyków**

Odbioru robót dokonuje się po sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem i warunkami technicznymi STWiORB.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót mających charakter robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **1.8.2 Odbiór robót wykonania podbudowy torowiska**

Wymagania dotyczące odbioru podbudowy zostały poniżej przedstawione w odniesieniu do jej poszczególnych warstw.

#### **1.8.2.1 Odbiór robót wykonania warstwy ochronnej**

Wykonanie warstwy ochronnej ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności wykonania warstwy ochronnej z projektem i warunkami technicznymi STWiORB określonymi w punkcie 1.6.3.

#### **1.8.2.2 Odbiór robót wykonania zasadniczej warstwy podbudowy w postaci podsypki tłuczniowej**

Odbiorowi podlega oddzielnie wykonanie pierwszej i drugiej warstwy podsypki tłuczniowej jako podbudowy zasadniczej – odbiór pierwszej warstwy tłucznia ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, a drugiej podlega odbiorowi ostatecznemu. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności wykonania podbudowy tłuczniowej z projektem i warunkami technicznymi STWiORB określonymi w punkcie 1.6.4.

### **1.8.3 Odbiór wykonania nawierzchni torowej**

Odbiór wykonania nawierzchni torowej ma charakter odbioru ostatecznego w torowiskach niezabudowanych lub charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu w torowiskach zabudowanych. Zakres odbioru i zasady jego przeprowadzania określa norma PN-K-92011:1998 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania”. W odbiorze należy uwzględniać wyniki kontroli jakości wykonania przeprowadzone przyrządami pomiarowymi ręcznymi lub toromierzem mikroprocesorowym (pomiar ciągły) oraz wyniki oględzin poszczególnych elementów składowych konstrukcji. Odbiór nawierzchni torowej powinien wyraźnie oddzielać ocenę stanu geometrycznego i ocenę jakości konstrukcji nawierzchni torowej w torach i w rozjazdach i na tej podstawie zawierać wnioski dotyczące obu tych grup jako całości.

## 1.9 Podstawa płatności

### 1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### 1.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostek obmiarowych obejmują wykonanie następujących robót:

- dla ułożenia 1 m<sup>2</sup> geowłókniny:
  - dostarczenie materiału,
  - ułożenie geosyntetyku na uprzednio przygotowanym podłożu gruntowym;
- dla wykonania 1 m<sup>3</sup> warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw naturalnych:
  - prace pomiarowe,
  - dostarczenie i rozłożenie na warstwie separacyjnej warstwy kruszywa o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
  - wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
  - zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - utrzymanie warstwy;
- dla wykonania 1 m<sup>3</sup> podbudowy z tłucznia:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - sprawdzenie i ewentualną naprawę warstwy ochronnej,
  - dostarczenie tłucznia na miejsce wbudowania,
  - rozłożenie pierwszej warstwy tłucznia,
  - zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
  - utrzymanie podsypki w czasie robót;
- dla ułożenia 1 m toru o konstrukcji podsypkowej:
  - prace pomiarowe i przygotowawcze do ułożenia rusztu torowego na odpowiedniej warstwie podbudowy,
  - dostarczenie materiałów składających się na konstrukcję nawierzchni, tj. szyn, złączy i podpór szynowych odpowiednio do rodzaju konstrukcji na danym odcinku z ich transportem na miejsce wbudowania,
  - montaż pojedynczych elementów składowych (szyn, złączy, podpór szynowych) w całość;
- dla wyregulowania położenia 1 m toru:
  - prace pomiarowe,

- regulację położenia torów na tłuczniu z podbijaniem podkładów podbijarką lub przy pomocy podbijaków;
- dla wykonania złączy szynowych:
  - wykonanie złączy szyn rowkowych metodą spawania termitowego,
  - obróbkę złączy (szlifowanie),
  - kontrolę jakości złączy.

Uwaga: rzeczywista ilość złączy uzależniona jest od długości szyn zastosowanych przez Wykonawcę. Zgodnie z postanowieniami STWiORB szyny powinny mieć długość nie mniejszą niż 18 m, przy czym na granicy robót oraz w sąsiedztwie rozjazdów dopuszcza się wstawienie krótszych odcinków szyn – o długości nie mniejszej niż 5 m.

### **1.10 Przepisy związane**

- [1] PN-ISO 34-1:1998 - Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie - Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe,
- [2] PN-ISO 4649:1999 - Guma - Oznaczanie odporności na ścieranie za pomocą aparatu z obracającym się bębniem cylindrycznym,
- [3] PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,
- [4] PN-EN 14811:2006 - Kolejnictwo -Tor - Szyny specjalne - Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne,
- [5] PN-EN 50122-2:2003 - Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne - Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- [6] PN-B-06714-17:1977 - Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie wilgotności,
- [7] PN-B-11114:1996 - Kruszywa mineralne - Kruszywa łamane do nawierzchni kolejowych,
- [8] PN-C-04205:1993 - Guma - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu,
- [9] PN-C-04238:1980 - Guma - Oznaczanie twardości wg metody Shore'a,
- [10] PN-K-92011:1998 - Torowiska tramwajowe - Wymagania i badania,
- [11] BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata,
- [12] BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą,
- [13] Aprobaty techniczne wydane dla materiałów zastosowanych przez Wykonawcę.

## **2 T.02.01.02 Wykonanie podbudowy oraz montaż toru – konstrukcja bezpodsypankowa w systemie szyny w otulinie**

### **2.1 Informacje ogólne**

#### **2.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy oraz montażem toru – konstrukcja bezpodsypankowa w systemie szyny w otulinie.

#### **2.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **2.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem nw. elementów:

- warstw podbudowy ze żwiru o frakcji 2/16 mm,
- warstw podbudowy z mieszanki kruszyw łamanych o frakcji 0/31,5 mm (niesortu) stabilizowanej mechanicznie,
- warstwy geowłókniny wzmacniającej,
- wbudowaniem georusztu trójosiowego,
- płyty torowej, stanowiącej warstwę zasadniczą podbudowy – wykonywanej w postaci zbrojonej płyty betonowej z uformowanymi kanałami szynowymi,
- nawierzchni torowej – obejmującej szyny rowkowe, części składowe ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie.

Wykonanie warstwy odsączającej z piasku należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną nr D.04.02.01 (branża drogowa).

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

## 2.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 – Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## 2.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 2.2.1 Geowłóknina

W konstrukcję podbudowy torowiska należy wbudować geowłókninę wzmacniającą o parametrach nie gorszych niż:

- wytrzymałość (wzdł./poprz.) - 15/15 kN/m,
- wydłużenie (wzdł./poprz.) - 40/40 %.

Materiał musi być odporny na czynniki wynikające z zastosowanych materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych,

Zastosowany geosyntetyk powinien posiadać oznakowanie CE.

Dopuszcza się zastosowanie geowłókniny o parametrach, jak w projekcie branży drogowej.

### 2.2.2 Materiał na podbudowę (żwir)

Jako materiał do wykonania warstwy podbudowy stosuje się z mieszanek kruszyw naturalnych (żwir) o frakcji 2/16 mm – o dobrej zagęszczalności i wodoprzepuszczalności. Wymaga się, by zastosowany materiał charakteryzował się wskaźnikiem różnoziarnistości  $U > 5$  oraz współczynnikiem filtracji kruszywa o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,0$  (dla kruszywa poddanego 25 cyklom zamrażania i odmrażania)  $k > 5$  m/d.

Użyty materiał powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 13043:2004 i spełniać wymagania określone w tablicy nr 1.

Tablica 3: Wymagania dla żwiru frakcji 2/16 mm

Lp.	Wymaganie	Wartość lub kategoria
1	Wymiar ziarna [mm]	2-16
2	Kategoria uziarnienia G	G <sub>c90/15</sub>
3	Kategoria tolerancji uziarnienia G	G <sub>20/17,5</sub>
4	Kategoria maksymalnych zawartości pyłów	f <sub>1</sub>
5	Kategoria wskaźnika płaskości	Fl <sub>10</sub>
6	Kategoria wskaźnika kształtu	Sl <sub>15</sub>
7	Kategoria mrozoodporności	F <sub>4</sub>
8	Kategoria wartości współczynnika Los Angeles	LA <sub>25</sub>
9	Kategoria maksymalnych wartości odporności na ścieranie	M <sub>DE20</sub>
10	Kategoria minimalnych wartości odporności na polerowanie	PSV <sub>50</sub>
11	Kategoria maksymalnych wartości odporności na ścieranie powierzch-	AAV <sub>10</sub>

	niowe	
12	Kategoria maksymalnych wartości nasiąkliwości	WA <sub>24</sub> 2

### 2.2.3 Materiał na podbudowę (niesort)

Materiałem stosowanym na podbudowę pomocniczą, wykonywaną pod podbudowę zasadniczą w postaci płyty betonowej, jest mieszanka kruszyw mineralnych (niesort) frakcji 0/31,5 mm o uziarnieniu i cechach fizykomechanicznych zgodnych z normą PN-B-11112:1996 klasa I, gatunek 1.

Wymaganiem związanym z dobrą zagęszczalnością materiału stosowanego na warstwę ochronną jest spełnianie przez jego uziarnienie następującej zależności określonej jako wskaźnik różnoziarnistości:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d<sub>60</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 60 % kruszywa tworzącego warstwę drenażową,

d<sub>10</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę drenażową.

Wykonawca na żądanie Inżyniera Kontraktu musi udokumentować na podstawie wyników analizy sitowej spełnienie powyższego wymagania w odniesieniu do ustalonej dostawy kruszywa.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy ochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.2.4 Georuszt trójosiowy

Georuszt powinien być produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej EN ISO 9001:2000 oraz ISO 14001:2004.

Do wzmocnienia należy użyć georusztu o sztywnych węzłach powstałego w procesie wyciągania z perforowanej płyty polipropylenu, w taki sposób, że struktura georusztu zorientowana jest w trzech kierunkach. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzły w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony itp.

Minimalne parametry mechaniczne i trwałość określono w tabeli poniżej:

**Tabela 4: Wymagania dla georusztu trójosiowego**

Parametry mechaniczne	Wartość	Metoda badania
wytrzymałość węzła <sup>(1)</sup> (%) (min)	90	GRI-GG2-87 GRI-GG1-87
stabilność otworu <sup>(2)</sup> [kg-cm/deg przy 5,0kg-cm] (min)	3,9	
min. sztywność węzła we wszystkich kierunkach (360°) przy odkształceniu 0,5% <sup>(3)</sup> (kN/m)	505	EN ISO 10319
Trwałość	Wartość	Metoda badania
odporność na degradację chemiczną <sup>(4)</sup> (%) (min)	96	EN12960
odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne <sup>(5)</sup> (%) (min)	98	EN12224
odporność na uszkodzenia przy wbudowywaniu <sup>(6)</sup> (%) (min)	>87	ISO 10319:1996
<sup>(1)</sup> – zdolność do przenoszenia obciążeń określona zgodnie z GRI-GG2-87 i GRI-GG1-87 wyrażona jako procent maksymalnej wytrzymałości na rozciąganie		

- (<sup>2</sup>) – sztywność skrętna w płaszczyźnie mierzona przez przyłożenie momentu w centralnym węźle próbki o wymiarach 225×225 mm, utwierdzona na jej obwodzie zgodnie z metodą opracowaną przez Korpus Inżynierów Armii Stanów Zjednoczonych
- (<sup>3</sup>) – sztywność radialna wyznaczona w badaniu wytrzymałości na rozciąganie przeprowadzonym zgodnie z ISO 10319:1996
- (<sup>4</sup>) – odporność na utratę zdolności przenoszenia obciążeń w warunkach chemicznie agresywnego środowiska zgodnie z testami EN 12960 jako część oszacowanej trwałości w odniesieniu do ISO13434:1997 7.2
- (<sup>5</sup>) – odporność na utratę zdolności przenoszenia obciążeń w warunkach działania światła ultrafioletowego i starzenia się wskutek wpływów atmosferycznych zgodnie z testami EN12224 jako część oszacowanej trwałości w odniesieniu do ISO 13434:1999 7.2
- (<sup>6</sup>) – odporność na utratę sztywności radialnej podczas wbudowywania, przy mechanicznym oddziaływaniu kruszywa. Procedura odnosi się do BS 8006:1995 oraz sztywności radialnej jako pochodnej do przypisu 2.

Zastosowany georuszt powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwy na hydrolizę, musi być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

Georuszt powinien posiadać oznakowanie CE.

## 2.2.5 Stal do wykonania zbrojenia płyty torowej oraz kotew na połączeniu z sąsiednimi płytami podbudowy

### 2.2.5.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą Specyfikacją stosuje się pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. spełniające wymaganiom określonym w Aprobacie Technicznej IBDiM nr AT/2001-04-1115.

### 2.2.5.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN gatunku BSt500S o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	12, 16, 32
– granica plastyczności Re (min.) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie Rm (min.) w MPa	550,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
– wydłużenie (min.) A5 w %	10,
– zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

### 2.2.5.3 Wady powierzchniowe

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25 mm.

#### **2.2.5.4 Odbiór stali na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości – deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie),
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej.

Cechowanie wiązek powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta.

Dostarczoną na budowę stal:

- która nie ma deklaracji zgodności z Aprobata Techniczną,
  - której oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości, co do jej własności,
  - która pęka przy wykonywaniu haków
- należy odrzucić.

#### **2.2.5.5 Badanie stali na budowie**

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej – stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera Kontraktu.

### **2.2.6 Materiał do wykonania płyty torowej**

#### **2.2.6.1 Składniki mieszanki betonowej**

##### **2.2.6.1.1 Cement**

##### **Rodzaje cementu**

Do wykonania betonów klasy B40 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, niskoalkaliczny, klasy 52,5 N, spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu ( $C_3S$ ) do 60 %,
- zawartość alkaliów do 0,6 %,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9 %,
- zawartość  $C_4AF + 2 \times C_3A$  Ł 20 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  Ł 7 %.

##### **Akceptacja poszczególnych partii cementu**

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać podane niżej wymagania:

- Klasa 52,5,
- Początek wiązania min.  $\geq 45$ ,
- Stałość objętości Mm  $\leq 10$ .

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

#### 2.2.6.1.2 Kruszywo

##### Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

##### Kruszywo grube

Do betonów klasy B40 należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, Zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a zawartość nadziarna 10 %,

##### Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14,19 %
- do 0,50 mm - 33,48 %
- do 1,00 mm - 57,75 %

##### Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tablicy 5.

Tablica 5: Dopuszczalne zanieczyszczenie kruszywa

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
		kruszywo grube	kruszywo drobne
1	Pyły mineralne	do 1 %	do 1,5 %
2	Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %	do 0,25 %
3	Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
		kruszywo grube	kruszywo drobne
4	Ziarna nieforemne	do 20 %	-
5	Grudki gliny	0 %	

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

### Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania podane w tablicy 6.

**Tablica 6: Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa**

Lp.	Cecha	Wymagania	
		kruszywo grube	kruszywo drobne
1	Zawartość związków siarki	do 0,1 %	do 0,2 %
2	Wskaźnik rozkruszenia: - grysy granitowe - grysy bazaltowe	do 16 % do 8 %	-
3	Nasiąkliwość	do 1,2 %	-
4	Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)	- -

\*) wg metody bezpośredniej

\*\*) wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana jest wg PN-B-06714-34:1991 i nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1%.

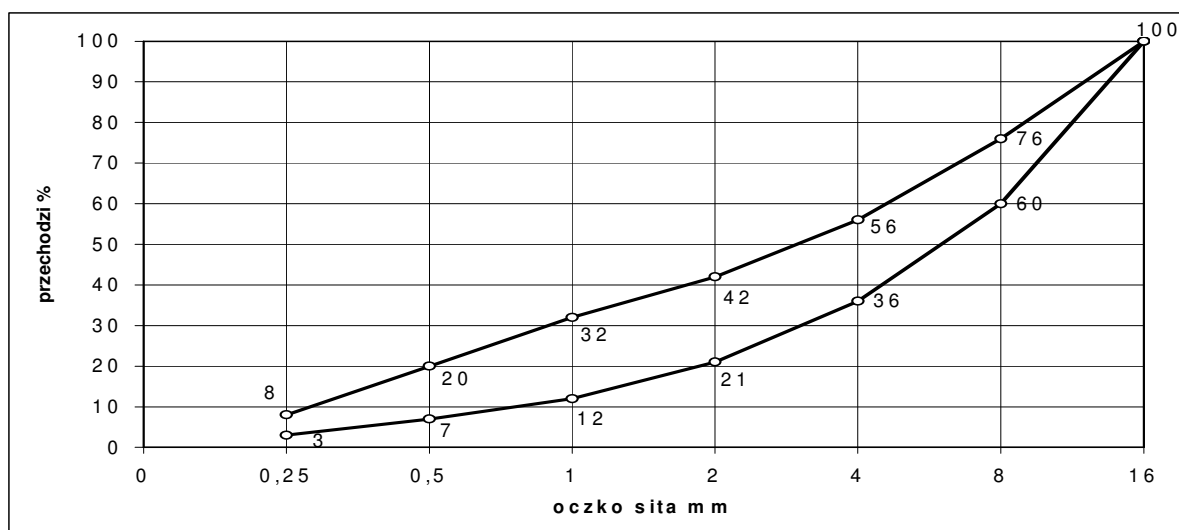
### Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera Kontraktu, która powinna być wydana na podstawie:

- świadczenia jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-B-06712) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714-15:1978,
  - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-B-06714-16:1978,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976
  - oznaczenie zawartości grudek gliny -oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13:1978

### Uziarnienie kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych poniżej.



Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0,16 mm (dla betonów klasy B30 i wyższych)

#### 2.2.6.1.3 Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 zgodnie z tablicą 7.

Tablica 7: Wymagania dla wody zarobowej

Lp.	Cecha	Wymagania	Metod badań według
1	Barwa	Powinna odpowiadać wodzie wodociągowej	PN-B-32250:1988
2	Zapach	Bez zapachu gnilnego	PN-B-32250:1988
3	Wskaźnik pH	$\geq 4$	PN-B-32250:1988
4	Zawartość siarkowodoru	do 20 mg/l	PN-C-04566-02:1982
5	Zawartość siarczanów	do 600 mg/l	PN-C-04566-03:1982
6	Zawartość cukrów	do 500 mg/l	PN-C-04628-02:1976
7	Zawartość chlorków	do 400 mg/l	PN-C-04600-00:1973
8	Twardość ogólna	do 10 mval/l	PN-C-04554-4:1999
9	Sucha pozostałość	do 1500 mg/l	PN-C-04541:1978
10	Obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie	Nie więcej niż 10 %	PN-B-32250:1988

#### 2.2.6.1.4 Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej jakość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, a domieszka powinna posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym (Aprobata Techniczną) wydane przez tenże Instytut. Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Stosowanie domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

### 2.2.6.2 Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- a) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.3.1.4,
- b) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_b^G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu,
- c) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5),
- d) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- e) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % – w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli – w przypadku stosowania domieszek napowietrzających:

Tablica 8: Procentowa zawartość powietrza w mieszance betonowej

Dla kruszywa o uziarnieniu 2-16 mm		
Lp.	warunki	Zawartość powietrza [%]
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5÷5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4,5÷6,5

- f) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- g) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
  - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku, za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- h) maksymalne ilości cementu w betonie klasy B40 wynoszą 450kg/m<sup>3</sup>, dopuszcza się przekraczanie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera Kontraktu.

### 2.2.6.3 Wymagane właściwości betonu

#### 2.2.6.3.1 Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować beton klas określonych w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

### 2.2.6.3.2 Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji płyty torowej musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy 9.

**Tablica 9: Wymagania dla betonu płyty torowej**

Lp.	Cecha	Wymagania	Metod badań według
1	Nasiąkliwość	Do 5 %	PN-88/B-06250
2	Wodoszczelność	Większa od 0,8 MPa (W8)	PN-88/B-06250
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5% Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250

### 2.2.7 Materiały do wykonania ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie

Należy zastosować zestaw materiałów i elementów do wykonania ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie spełniający wymagania określone w Aprobacie Technicznej IBDiM nr AT/2006-03-2115 lub równoważny pod względem parametrów wibroizolacyjnych i trwałości.

Zastosowany zestaw materiałów i elementów do systemu szyny w otulinie musi składać się co najmniej z:

- elastomerowych, prefabrykowanych okładzin zapewniających jednolite na długości szyny warunki jej podparcia i wibroizolacji, o kształcie przekroju poprzecznego dostosowanym do szyn o profilu 60R2 (Ri60N),
- kleju poliuretanowego do wklejenia okładzin szyn.

Wymagania dla systemu szyny w otulinie określone są w poniższej tabeli:

**Tablica 10: Wymagania dla systemu szyny w otulinie**

Lp.	Parametr	Wartość	Metod badań według
1	Sztywność statyczna $C_{stat}$ [N/mm <sup>3</sup> ]	$0,0926 \pm 0,023$	BN 918 071 – i:2000, TL USM-VDV
2	Sztywność statyczna $C_{dyn}$ [N/mm <sup>3</sup> ]	$0,204 \pm 0,051$	
3	Współczynnik przeszywnienia dynamicznego $C_{dyn}/C_{stat}$ [-]	$\leq 2,2$	
4	Zmiana sztywności statycznej $C_{stat}$ po badaniu zmęczeniowym 2,5 mln cykli obciążeń	$\leq 10$	

Wymagania dla materiału okładzin zapewniające uzyskanie ww. parametrów oraz dopuszczalne odchyłki parametrów geometrycznych okładzin należy przyjąć według aprobaty technicznej i karty technicznej produktu.

Parametry elektroizolacyjne elementów konstrukcyjnych systemu powinny być tak dobrane, aby konduktancja (upływność prądu) mierzona pomiędzy szyną i ziemią spełniała warunek  $G \leq 2,5$  S/km.

W przypadku dostawy materiałów równoważnych – na życzenie Inżyniera Kontraktu – Wykonawca dostarczy wyniki badań potwierdzających ustalone cechy techniczno-eksploatacyjne oferowanych materiałów lub elementów (w postaci kopii raportu z odpowiednich badań laboratoryjnych polskiej

lub zagranicznej jednostki badawczej)). Parametry odniesienia powinny dotyczyć wielkości wymienionych w tablicy 10.

### **2.2.8 Szyny**

Na odcinku położonym w ulicy 3 Maja należy zastosować szyny rowkowe o profilu 60R2 (Ri60N) wykonane ze stali R260. Z uwagi na krętość odcinka położonego na pętli Plac Wolności na całej jego długości należy zastosować szyny rowkowe o profilu 60R2 (Ri60N), stali R290GHT (HSH-M) według PN-EN 14811:2006. Miejsce zmiany typu stali szynowej wyznaczone zostaje w torach prostych na ulicy 3 Maja – w odległości 6 m od początku krzywych przejściowych.

Szyny rowkowe powinny być dostarczane w odcinkach o długości nie mniejszej niż 18 m.

Powierzchnia szyn powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, które byłyby szkodliwe w użytkowaniu. Dopuszcza się bez konieczności usuwania, wady powierzchniowe w postaci pojedynczych rys mechanicznych, zawalcowań o głębokości do 1,5 mm poza powierzchnią toczną oraz do 0,5 mm na powierzchni tocznej. Wady głębsze poza powierzchnią toczną powinny być usunięte przez szlifowanie, przy czym wgłębienia po usuniętych wadach powinny mieć łagodne przejścia, a ich głębokość nie powinna przekraczać 2 mm. Niedopuszczalne jest stosowanie zabiegów na gorąco lub zimno mających na celu ukrycie wad.

Końce szyn powinny być obcięte na zimno prostopadle do osi wzdłużnej szyny ze skosem do 1 mm. Powierzchnia końców szyn nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem. Grad powstały przy cięciu powinien być usunięty.

Szyny powinny być proste, bez widocznych zwichrowań. Dopuszczalna odchyłka prostości końców szyn na długości 1,5 m nie powinna przekraczać w płaszczyźnie pionowej w górę 2 mm, a w dół 1 mm.

### **2.2.9 Materiały do wykonania złączy szynowych**

Wszystkie docelowe złącza szynowe należy wykonać jako termitowe. Należy zastosować gotowe porcje spawalnicze z mieszankami przeznaczonymi do spawania stali w gatunku R260 i R290GHT (HSH-M).

### **2.2.10 Materiał do wykonania dybli w szczelinach rozszerzania**

Szczeliny rozszerzania powinny być zbrojone dyblami. Dyble należy wykonać w postaci prętów o średnicy  $\varnothing 32$  mm, o długości 800 mm. Dyble powinny być wykonane jako okrągłe, gładkie ze stali klasy A-I w gatunku St3S (S235JR) zgodnie z normą PN-89/H-84023/01. Dyble powinny zostać powleczone powłoką antykorozyjną.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/01 i PN-89/H-84023/06.

Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy wsadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzliny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich.

### **2.2.11 Materiały do wypełnienia szczelin w płytach podbudowy**

Do wypełnienia szczelin rozszerzania należy zastosować:

- dla szczelin w odcinkach o zabudowie kamiennej - masę na bazie poliuretanów o parametrach mechanicznych, trwałości i przyczepności nie gorszej niż masa Icosit KC 340/45,

- dla szczelin w odcinkach o zabudowie bitumicznej – masę na bazie bitumicznej o parametrach mechanicznych, trwałości i przyczepności nie gorszej niż masa Icosit KC FM 1.

Uzupełnieniem ww. (lub równoważnych) mas są wszystkie inne preparaty (np. grunty) wykazane w karcie technicznej danej masy. Pominięcie zastosowania

## **2.3 Sprzęt**

### **2.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **2.3.2 Sprzęt do wykonania podbudowy z kruszywa**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem podbudowy toru z kruszywa może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- samochody ciężarowe,
- ładowarki,
- koparki (w tym dwudrożne),
- walce,
- płyty wibracyjne i ubijaki mechaniczne,
- przyrządy pomiarowe do kontroli położenia wysokościowego warstw konstrukcyjnych torowiska (sprzęt geodezyjny).

### **2.3.3 Sprzęt do wykonania płyty torowej**

- a) Dozowanie składników – dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo,
- b) Mieszanie składników – mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych),
- c) Podawanie mieszanki – przy stosowaniu pomp do podawania betonu obowiązują wymagania określone w WTW 4M/91 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m,
- d) Zagęszczanie – do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni płyt betonowych powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **2.3.4 Sprzęt do wykonania ciągłego, sprężystego mocowania szyn w systemie szyny w otulinie**

Do wykonania robót związanych z montażem toru może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe (w tym dźwigowe),
- piły mechaniczne,
- zestaw sprzętu i materiałów do spawania termitowego szyn (formy, tygle, porcje spawalnicze, wypełnienia rowka, tulejki samospustowe, piasek uszczelniający, zapal do termitu),

- szlifierki do obróbki spoin,
- przyrządy pomiarowe do kontroli położenia wysokościowego i sytuacyjnego toru (sprzęt geodezyjny),
- przyrządy pomiarowe do kontroli szerokości toru (toromierz ręczny lub mikroprocesorowy)
- zestaw koziółków montażowych umożliwiających regulację położenia toru z dokładnością określoną w STWiORB.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **2.4 Transport**

### **2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### **2.4.2 Transport materiałów do wykonania podbudowy z kruszywa**

Kruszywo służące do wykonania warstwy drenażowej i podbudowy można przewozić dowolnymi środkami transportu samochodowego w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **2.4.3 Transport materiałów do wykonania płyty torowej**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególną uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

Wykonawca powinien zapewnić transport mieszanek betonowych pojazdami specjalistycznymi do transportu masy betonowej z mieszalnikami (tzw. gruszkami), z miejsca jej wytwarzania (z wytwórni betonu) do miejsca wbudowania. Ilość pojazdów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

### **2.4.4 Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej**

Transport szyn odbywa się zwykle wagonami kolejowymi, a dalej do miejsca wbudowania może odbywać się tramwajowymi wagonami gospodarczymi przystosowanymi do transportu szyn lub samochodami z przyczepą lub naczepą dłuźycową. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz powinny być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

Materiały wchodzące w skład systemu szyny w otulinie można transportować dowolnymi, krytymi środkami transportu zgodnie z prawem przewozowym. Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury otoczenia w trakcie transportu. Transportowane elementy należy zabezpieczyć przed powstaniem uszkodzeń podczas rozładunku.

### **2.4.5 Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem itp.

## **2.5 Wykonanie robót**

### **2.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **2.5.2 Ułożenie geowłókniny**

Geowłóknina przeznaczona do wykonania wzmocnienia podbudowy jest dostarczana na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. ostrego noża.

Geowłóknina może być układana na wyrównanym i zagęszczonym podtorzu pod warstwę ochronną.

Geowłókninę należy układać na pełną szerokość wmacnianego fragmentu podtorza bez pofałdowań (zgodnie z fazowaniem robót). Poszczególne pasy geowłókniny należy łączyć ze sobą na zakład o szerokości  $20 \div 30$  cm.

Kierunek zakładu powinien być zgodny ze spadkami poprzecznymi i podłużnymi torowiska.

Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyków podczas wbudowywania. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geotkaninie warstwy kruszywa o grubości, co najmniej 15 cm.

### **2.5.3 Wbudowanie georusztu**

Georuszt przeznaczony do wykonania wzmocnienia podbudowy jest dostarczany na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora, ostrego noża.

Georuszt należy układać na wyrównanym podłożu bez fałd i załamów z lekkim naciągnięciem. Poszczególne pasma georusztu rozkładać z zastosowaniem 0,5 m zakładów między pasmami. Na zakładach pasm wykonać stalowe kotwienie stalowymi klamrami w rozstawie co 2,5-3,0 m. Klamry stalowe należy wykonać z prętów  $\varnothing 10$  (lub 8) mm w kształcie litery „U” z ramionami o długości 300 mm rozstawionymi na 100 mm.

W przypadku układania kruszywa bezpośrednio na georuszcie należy użyć sprzętu, umożliwiającego sypanie ziaren kruszywa z góry na georuszt, np. koparka o łyżce z otwierającym się dnem lub ładowarka. Pozwala to uzyskać bardzo dobre ząbienie gruntu z georusztem.

Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyków podczas wbudowywania. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na georuszcie warstwy kruszywa o grubości, co najmniej 15 cm.

### **2.5.4 Wykonanie podbudowy torowiska z kruszywa**

Wymagania dotyczące wykonania podbudowy zostały poniżej przedstawione w odniesieniu do jej poszczególnych warstw (warstwy drenażowej ze żwiru i podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie).

#### **2.5.4.1 Wytyczenie warstwy kruszywa**

Warstwa kruszywa powinna być wytoczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Paliki do prawidłowego ukształtowania warstwy kruszywa powinny być wcześniej przygotowane. Paliki powinny być ustawione w osi międzytorza i w rzędach równoległych do osi międzytorza lub w

inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### **2.5.4.2 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane przy użyciu równiarki, spycharki lub ładowarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną – zgodnie z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych. Warstwom kruszywa należy nadać spadki poprzeczne o wartościach jak na rysunkach przekrojów konstrukcyjnych.

W miejscach, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie warstwy o grubości powyżej 0,20 m, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera Kontraktu warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa podbudowy z kruszywa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wtórnego modułu odkształcenia o wartości  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  (warstwa drenażowa ze żwiru o frakcji 2/16 mm) lub  $E_{2,v} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm) określanego metodą obciążeń płytowych VSS. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **2.5.4.3 Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier Kontraktu ustali konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy drenażowej na całej budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu.

#### **2.5.5 Montaż toru**

##### **Klejenie okładzin szyn**

Przed przystąpieniem do wklejania okładzin gumowych powierzchnia szyn musi zostać przygotowana w sposób określony w karcie technicznej kleju.

W celu przymocowania okładzin gumowych do szyn należy nanieść klej na okładziny, przyłożyć je do szyn i złożyć metalowe klamry dociskające je do szyny. Należy dokonać oględzin szczeliny między szyną i okładziną: usunąć nadmiar kleju wyciśniętego ze szczeliny oraz wypełnić klejem wszelkie zauważone nieciągłości.

### **Wykonanie złączy szynowych**

Wszystkie złącza szynowe należy wykonać jako termitowe – zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta zestawu sprzętu i materiałów spawalniczych. Miejsca spawów należy oczyścić i uzupełnić w tych miejscach okładziny szyn.

Jeśli podczas robót wyniknie konieczność wykonania tymczasowych złączy łubkowych, to w sytuacji takiej nie dopuszcza się wykonywania otworów w szynkach szyn przy pomocy palników gazowych – wszystkie otwory w szynach muszą być wiercone.

### **Regulacja położenia toków szynowych**

Ostateczne położenie toków szynowych osiąga się poprzez regulację położenia szyn na systemowych koziółkach montażowych. Kontrolę poprawności ustawienia toków szynowych należy wykonać przy użyciu sprzętu geodezyjnego i toromierza ręcznego.

## **2.5.6 Wykonanie zbrojenia płyty torowej**

### **2.5.6.1 Przygotowanie zbrojenia**

#### **Oczyszczenie powierzchni zbrojenia**

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

#### **Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

### **2.5.6.2 Montaż zbrojenia**

Dopuszcza się wcześniejsze zmontowanie zbrojenia i docelowe umieszczenie za pomocą dźwigu lub innego urządzenia, pod warunkiem, że już po podniesieniu zmontowanego zbrojenia nastąpi sprawdzenie wszystkich połączeń prętów.

Zbrojenie płyty torowej powinno być układane bezpośrednio na uprzednio przygotowanym podłożu.

Pręty zbrojeniowe powinny być podparte i przymocowane do betonowych lub plastikowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej na zakład i wiązanie drutem. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średni-

cy do 12 mm, należy stosować drut o średnicy 1 mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12 mm, należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %. Dopuszczalna odchyłka w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać  $\pm 20$  mm.

### **2.5.7 Zbrojenie szczelin**

Rozmieszczenie, długość, średnica oraz rodzaj stali dybli i kotew powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. W miejscu występowania szczelin stosuje się:

- dyble jako zbrojenie szczelin poprzecznych,
- kotwy jako zbrojenie szczelin podłużnych.

Kotwy wykonywane są na połączeniu sąsiednich pasów nawierzchni: żelbetowej płyty torowej i przyległej do niej betonowej płyty podbudowy jezdni lub betonowej płyty przejściowej. Kotwy należy ustawić na przygotowanej konstrukcji pomocniczej trwale przytwierdzonej do podłoża, zbrojenia płyty lub deskowania, uniemożliwiających przesuw kotew pod wpływem układania mieszanki betonowej. Rozstaw kotew wynosi 30 cm, pierwsza kotwa powinna znajdować się 15 cm od krawędzi płyty. Przyjęto zastosowanie kotew w postaci prętów prostych wykonanych ze stali żebrowanej o długości 870 mm.

Wbudowywanie dybli odbywa się w sposób analogiczny do kotew w rozstawie co 30 cm, pierwszy dybel w powinien znajdować się w odległości 15 cm od krawędzi płyty. Dyble powinny być układane na konstrukcji wsporczej zapewniającej stabilne przytwierdzenie do podłoża, uniemożliwiającej ich przesuw pod wpływem układania mieszanki betonowej. Dyble powinny być rozmieszczone naprzemiennie w taki sposób by części ruchome umieszczane były naprzemiennie w sąsiednich płytach. Przyjęto zastosowanie kotew w postaci prętów prostych wykonanych ze stali gładkiej o długości 800 mm.

### **2.5.8 Zabudowa elementów dodatkowych przed wylaniem płyty betonowej**

Po zmontowaniu zbrojenia – przed rozpoczęciem robót betonowych należy wbudować rury ochronne łączników międzypasowych, międzypasowych i kabli powrotnych (zgodnie z projektem i STWiORB branży elektrycznej).

Łączniki międzypasowe należy wykonywać co 200 m, natomiast międzypasowe co 100 m. Dokładna lokalizacja elementów sieci powrotnej w torowisku oraz rozwiązanie konstrukcyjne zgodnie z projektem branży elektrycznej.

Ponadto należy przymocować szynowe skrzynki odwodnieniowe i obłożyć je styropianem.

### **2.5.9 Roboty betonowe**

#### **2.5.9.1 Zalecenia ogólne**

Roboty betonowe muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251. Roboty betonowe powinny być prowadzone na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

#### **2.5.9.2 Przygotowanie mieszanki betonowej**

##### **Dozowanie składników**

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2 % - przy dozowaniu cementu i wody,

- 3 % - przy dozowaniu kruszywa.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### **Mieszanie składników**

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### **2.5.9.3 Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową,
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą otulinę.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno, jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: mieszankę betonową należy układać w sposób ciągły sekcjami o długości do 5,0 m bezpośrednio ze zbiornika rury. Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami włącznymi. W celu ograniczenia skurczu, płytę należy wylewać na pełną szerokość, rozpoczynając od środka przekroju postępując w kierunku krawędzi płyty. Przed ułożeniem betonu, należy umieścić w wymaganej pozycji wszystkie elementy przewidziane do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.

#### **2.5.9.4 Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \div 0,7$  m,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### **2.5.9.5 Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu powinny pokrywać się z lokalizacją szczelin rozszerzania w płycie.

#### **2.5.9.6 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### **Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera Kontraktu oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

### **Zabezpieczenie podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### **2.5.9.7 Pielęgnacja betonu**

- a) Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- b) Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- c) Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.
- d) W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

### **2.5.9.8 Wykańczanie powierzchni betonu**

#### **2.5.9.8.1 Prace związane z nadaniem ostatecznej tekstury nawierzchni.**

Prace te mają na celu podwyższenie współczynnika przyczepności kół pojazdu do nawierzchni i tym samym poprawę bezpieczeństwa ruchu. Zaleca się następujące metody nadania tekstury nawierzchni:

- a) Tekstutowanie powierzchni betonu przy utyciu szczotki przemieszczanej w kierunku prostopadłym do osi torowiska lub układanego pasma nawierzchni. Czynność ta wykonywana być musi na całej szerokości pasma nawierzchni w jednym kierunku, szczotką o szerokości nie mniejszej niż 50cm. Tekstura nawierzchni musi być jednorodna w kierunku podłużnym i poprzecznym,
- b) Tekstutowanie powierzchni betonu przy utyciu tkaniny jutowej przez ręczne lub mechaniczne przeciąganie w kierunku zgodnym z ruchem zespołu układającego,
- c) Tekstutowanie powierzchni betonu przez częściowe odkrycie kruszywa przy zastosowaniu technologii pozwalającej na usunięcie wierzchniej warstwy zaczynu z użyciem związków chemicznych. Stosując do mieszanki betonowej kruszywa o odpowiednim uziarnieniu, uzyskać można szorstką powierzchnię betonu o niskim poziomie emisji hałasu.

Wybrana przez Wykonawcę metoda powinna pozwolić na zapewnienie wymaganego współczynnika tarcia nawierzchni i powinna zostać zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu po przedstawieniu wyników współczynnika tarcia otrzymanego na odcinku próbnym.

#### **2.5.9.8.2 Prace związane z klasyfikowaniem i usuwaniem wad powierzchni**

Dla widocznych wad powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię. Pęknięcia są niedopuszczalne.

- b) Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana jest otulina zbrojenia betonu minimum 2,5 cm, a długości rys nie przekraczają 0,2 m,
- c) Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 3 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,05 % powierzchni odpowiedniej ściany,
- d) Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 2 mm lub wgłębienia do 3 mm,
- f) Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu,
- g) Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera zgodnej z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

#### **2.5.10 Wykonanie szczelin w nawierzchni**

Szczeliny poprzeczne rozszerzania (dylatacje główne) należy wykonywać o szerokości 1 cm, co 20 m (założono, że rozstaw dylatacji głównych wyznaczy jednocześnie przerwy robocze przy betonowaniu płyty). W górnej części szczeliny wykonać należy rowek o wymiarach przedstawionych na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych. Wszystkie czynności związane z wypełnianiem szczelin masami elastycznymi (w tym przygotowanie powierzchni szczelin) należy prowadzić ściśle według zaleceń producenta masy wypełniającej.

### **2.6 Kontrola jakości robót**

#### **2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

#### **2.6.2 Kontrola jakości ułożenia geosyntetyków**

Kontrola jakości robót związanych z układaniem geosyntetyków polega na:

- ocenie sposobu przygotowania podłoża pod geosyntetyk,
- ocenie jakości użytych materiałów,
- wizualnej ocenie jakości wykonywanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób wykonania połączeń (wielkość i kierunek zakładów),
- wizualnym sprawdzeniu braku mechanicznych uszkodzeń geosyntetyków,

- sprawdzeniu zgodności wymiarów i rzędnych wysokościowych podtorza z wielkościami projektowanymi. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0,01 m i -0,02 m.

## **2.6.3 Kontrola jakości wykonania warstw podbudowy z kruszywa**

### **2.6.3.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w normach wskazanych jako dokumenty odniesienia.

### **2.6.3.2 Badania w czasie robót**

#### **Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ochronnej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +0,10 m, - 0,05 m.

#### **Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 0,02m.

#### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy ochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0,01 m i -0,02 m.

#### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 0,05$  m.

#### **Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +0,01 m, -0,02 m.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 0,10 m, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### **Zagęszczenie warstwy ochronnej**

Jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, i wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2, a wartość wtórnego modułu odkształcenia powinna wynosić co najmniej  $E_{2,v} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  (warstwa drenażowa ze żwiru o frakcji 2/16 mm) lub  $E_{2,v} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego o frakcji 0/31,5 mm) określanego metodą obciążeń płytowych VSS.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 2.6.3.3 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od dopuszczalnych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 0,10 m, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 2.6.4 Badanie stali zbrojeniowej

Kontrola stali zbrojeniowej obejmuje:

- sprawdzenie własności stali zbrojeniowej na podstawie aprobaty technicznej AT/2001-04-1115 i stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie dodatkowych badań na zginanie i określenie granicy plastyczności zgodnie z pkt. 3.2.2.5,
- oględziny zewnętrzne wg pkt. 3.2.2.3,

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

**Tablica 11: Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia**

Lp.	Parametr	Zakres obowiąz- wania	Dopuszczalna odchyłka
1	Długość po przycięciu (L – długość pręta wg projektu)	dla $L \leq 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	$\pm 20$ mm $\pm 30$ mm
2	Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań projektu)	dla $\leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm
	Ułożenie prętów (w stosunku do wymagań projektu)		
3	a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		$< 5$ mm
4	b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla $h \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < h \leq 1,5$ m dla $h > 1,5$ m	+10 mm +15 mm +20 mm
5	c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	$a \leq 0,05$ m $0,05 < a \leq 0,20$ m $0,20 < a \leq 0,40$ m $a > 0,40$ m	$\pm 5$ mm $\pm 10$ mm $\pm 20$ mm $\pm 30$ mm
6	d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b – całkowita grubość lub szerokość elementu)	$b \leq 0,25$ m $0,25 < a \leq 0,50$ m $0,50 < a \leq 1,50$ m $b > 1,5$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm $\pm 30$ mm

### 2.6.5 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 2.6.5.1 Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### **2.6.5.2 Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- $\pm 20\%$  ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 1$  cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.2.3.1.4 niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

#### **2.6.5.3 Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartości  $2\%$  - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w rozdziale 3.2.3.2 (tablica 6) niniejszej Specyfikacji - w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

#### **2.6.5.4 Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na  $50\text{ m}^3$  betonu,
- 1 próbkę na zmianę roboczą,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych  $150\times 150\times 150$  mm spełnia następujące warunki:

- przy liczbie kontrolowanych próbek ( $n$ ) mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad (1)$$

gdzie:

$R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z  $n$  próbek,

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek  $n$  wg tabeli,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana.

**Tablica 12: Wartości współczynnika  $\alpha$**

Lp.	Liczba próbek $n$	Wartość współczynnika $\alpha$
1	Od 3 do 4	1,15
2	Od 5 do 8	1,10
3	Od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3).

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad (2)$$

oraz

$$R \geq 1,2 R_b^G \quad (3)$$

gdzie:

$R$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

- przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15 zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje następujący warunek (5):

$$R - 1,64 S \geq R_b^G \quad (5)$$

w którym:

$R$  - średnia wartość wg wzoru (4)

$S$  - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek  $n$  wg wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - R)^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości  $S$ , wg wzoru (6) jest większe od wartości  $0,2R$ , gdzie  $R$  wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku, gdy powyższe warunki nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiedniej niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### **2.6.5.5 Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz na każdą betonowaną sekcję.

#### **2.6.5.6 Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz na każdą betonowaną sekcję.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### **2.6.5.7 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton**

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 na każdą betonowaną sekcję. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 206-1 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### **2.6.5.8 Pobranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i Zaleceniami GDDP [29] oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Kontraktu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### **2.6.5.9 Zestawienie wszystkich badań dla betonu**

Badania betonu obejmują:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Tablica 13: Zestawienie badań dla betonu

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu			
1	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
2	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - nasiąkliwości	PN-EN 933-1:2000 PN-EN 933-4:1999 PN-B-06 714/13 PN-B-06714/12  PN-EN 1097-6:2002	jw.
3	3) Badanie wody	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
4	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1:2008, aprobaty techniczne	
Badania mieszanki betonowej			
5	Urabialności	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
6	Konsystencji	jw.	Przy zaprojektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
7	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Badania betonu			
8	1) Wytrzymałości na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
9	2) Wytrzymałości na ściskanie - badania nieniszczące	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
10	3) Nasiąkliwość	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
11	4) Mrozoodporność	jw.	jw.
12	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

### 2.6.6 Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny mieć jednolitą barwę i teksturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

### 2.6.7 Kontrola jakości nawierzchni torowej

Kontrola jakości wykonania nawierzchni torowej obejmuje następujące grupy czynności:

- kontrolę wykonania z uwagi na układ geometryczny torów,

- kontrolę wykonania z uwagi na poprawność konstrukcji torów,
- kontrolę ustalonych elementów składowych i toru jako całości z uwagi na konduktancję przejścia (izolację elektryczną toru związaną z ochroną przed prądami błądzącymi).

#### **2.6.7.1 Kontrola układu geometrycznego torów**

Kontrola układu geometrycznego torów obejmuje pomiar i analizę następujących wielkości:

- szerokość toru,
- różnica wysokości toków szynowych (przechyłka toru),
- nierówności poziome toru, jako pomiar strzałek w środku cięciwy o długości 10m,
- nierówności pionowe toków szynowych.

Na podstawie pomierzonych wartości przechyłki obliczana jest wichrowatość toru.

Pomiary należy wykonywać w sposób nieciągły ręcznym sprzętem pomiarowym (toromierz, strzałkomierz, niwelator) w odstępach określonych w normie PN-K-92011:1998 (Torowiska tramwajowe – wymagania i badania), albo w sposób ciągły za pomocą elektronicznego toromierza mikroprocesorowego. Ocenę wyników pomiarów nieciągłych określających jakość wykonania torów i rozjazdów z uwagi na ich układ geometryczny należy dokonywać zgodnie z ustaleniami normy PN-K-92011:1998.

#### **2.6.7.2 Kontrola wykonania konstrukcji torowiska**

Kontrola wykonania konstrukcji torowiska obejmuje sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę atestów i deklaracji zgodności potwierdzających spełnianie wymagań normatywnych oraz szczegółowe oględziny stanu i prawidłowości montażu poszczególnych elementów składowych konstrukcji nawierzchni torowej (szyn, złączy, przytwierdzeń i podpór szynowych). Zakres i zasady dokonywania tej oceny określa norma PN-K-92011:1998 oraz aprobaty techniczne udzielone dla poszczególnych elementów konstrukcji – zwłaszcza systemowego rozwiązania konstrukcji toru. Odbiór wykonania urządzeń wyrównawczych należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją tych urządzeń.

#### **2.6.7.3 Kontrola ochrony przed prądami błądzącymi**

W ramach odbioru robót torowych należy przeprowadzić kontrolę jakości wykonania konstrukcji nawierzchni torowej z uwagi na ochronę otoczenia trasy przed prądami błądzącymi. Kontrola ta ma na celu wykazanie spełnienia przez torowisko wymagań normy PN-EN 50122-2:2003.

Przeprowadzenie oceny zgodności z wymaganiami tej normy powinno być wykonane obligatoryjnie po całkowitym zakończeniu robót torowych w ramach odbioru końcowego. Mając na uwadze istotny wpływ poszczególnych etapów budowy toru na wynik końcowego pomiaru kontrolnego zaleca się prowadzenie międzyetapowych (międzyoperacyjnych) pomiarów kontrolnych według poniższego schematu działania, odpowiednio do rodzaju konstrukcji nawierzchni torowej podlegającej odbiorowi.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów toru wymaganych ze względu na ochronę przed prądami błądzącymi należy wykonać pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia w poszczególnych etapach realizacji robót torowych.

Zależnie od rodzaju konstrukcji torowiska (konstrukcji podsypkowej lub bezpodsypkowej), zaleca się przeprowadzenie pomiarów kontrolnych konduktancji w dwóch lub w trzech etapach odbiorów w celu wykrycia ewentualnych wad wykonania na każdym z tych etapów i stworzenia efektywnej możliwości usunięcia tych wad. Pomiary sprawdzające powinny być podstawą do kontynuacji robót po wykonaniu tzw. robót zanikających.

Pomiary konduktancji należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 50122-2:2003. Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

W konstrukcjach bezpodsypekowych pierwszy pomiar konduktancji przejścia tor-ziemia należy wykonywać po ułożeniu szyn i ustaleniu ich docelowego położenia, ale jeszcze przed wykonaniem zasadniczej warstwy mocującej szynę w kanale szynowym.

Ostateczny pomiar konduktancji przejścia tor-ziemia w powyższej odmianie konstrukcji z zabudową z betonu asfaltowego oraz w odmianie z zabudową wykonywaną jednowarstwowo z betonu cementowego (tj. zalewanych betonem do poziomu powierzchni tocznej główek szyn) należy przeprowadzić po ostatecznym wykonaniu zabudowy torowiska.

Warunki wykonywania pomiarów muszą być zgodne z powyższą normą, tj. pomiary muszą być wykonywane na odcinkach niepołączonych metalicznie z sąsiednimi odcinkami torowymi oraz z siecią torową. W torach połączonych z eksploatowaną siecią tramwajową pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia mogą być wykonywane tylko w nocy, podczas przerwy w kursowaniu tramwajów. Wykonywanie pomiarów konduktancji przejścia w ciągu dnia wymaga trwałego odłączenia budowanego lub remontowanego odcinka od przyległych odcinków sieci tramwajowej.

Ustalenia w sprawie oceny jakości wykonania toru z uwagi na konduktancję przejścia toru podejmuje Inżynier Kontraktu w porozumieniu z inspektorem nadzorującym wykonanie obiektów trakcji elektrycznej.

## **2.7 Obmiar robót**

### **2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **2.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem toru:

- t (tona) dla wykonania zbrojenia płyty torowej, kotw i dybli,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – dla wykonania:
  - wykonania warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw naturalnych,
  - warstwy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie;
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy):
  - dla układania geowłókniny
  - żelbetowej płyty podbudowy toru;
- m (metr toru) – dla:
  - układania toru o konstrukcji bezpodsypekowej,
  - wykonania złączy szyn metodą spawania termitowego.

## **2.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

### **2.8.1 Odbiór robót wykonania warstwy wibroizolacyjnej w postaci maty podtorowej**

Wykonanie warstwy wibroizolacyjnej w postaci maty podtorowej ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **2.8.2 Odbiór robót wykonania betonowych płyt torowych**

### **2.8.2.1 Odbiór robót wykonania zbrojenia płyty torowej**

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 3.6.3 niniejszej STWiORB dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami specyfikacji. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności ze specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

Wykonanie zbrojenia płyty torowej podlega odbiorowi ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **2.8.2.2 Odbiór robót betonowych**

Jeżeli wszystkie badania i wymagania przewidziane w pkt. 2.6.4 i 2.6.5 niniejszej STWiORB dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami specyfikacji. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności ze specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

Wykonanie betonowych płyt torowych ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **2.8.2.3 Odbiór robót wykonania izolacji powierzchni czołowych płyt torowych**

Wykonanie izolacji powierzchni czołowych płyt torowych podlega odbiorowi ostatecznemu, który jest dokonywany na podstawie wyników badań przewidzianych w pkt. 2.6.6 niniejszej STWiORB

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w tym punkcie dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami specyfikacją. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **2.8.3 Odbiór wykonania nawierzchni torowej**

Odbiór wykonania nawierzchni torowej ma charakter odbioru ostatecznego w torowiskach niezabudowanych lub charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu w torowiskach zabudowanych. Zakres odbioru i zasady jego przeprowadzania określa norma PN-K-92011:1998 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania”. W odbiorze należy uwzględniać wyniki kontroli jakości wykonania przeprowadzone przyrządami pomiarowymi ręcznymi lub toromierzem mikroprocesorowym (pomiar ciągły) oraz wyniki oględzin poszczególnych elementów składowych konstrukcji. Odbiór nawierzchni torowej powinien wyraźnie oddzielać ocenę stanu geometrycznego i ocenę jakości konstrukcji nawierzchni torowej w torach i w rozjazdach i na tej podstawie zawierać wnioski dotyczące obu tych grup jako całości.

## **2.9 Podstawa płatności**

### **2.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **2.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie następujących robót:

- dla ułożenia 1 m<sup>2</sup> geowłókniny:
  - ułożenie geosyntetyku na podłożu gruntowym;
- dla wykonania 1 m<sup>3</sup> warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw naturalnych lub warstwy z kruszywa łamanego:
  - prace pomiarowe,
  - dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
  - wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
  - zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - utrzymanie warstwy;
- dla wykonania 1 t zbrojenia, dybli i kotew:
  - wykonanie zbrojenia ze stali klasy A-IIIN. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej,
  - wykonanie dybli i kotew;
- dla ułożenia 1 m toru o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny w otulinie:
  - prace pomiarowe i przygotowawcze do ułożenia szyn,
  - dostarczenie materiałów składowych systemu, tj. szyn oraz kleju i okładzin, przyrządów montażowych (koziółków),
  - montaż pojedynczych elementów składowych systemu w całość,
  - sytuacyjną i wysokościową regulację położenia szyn;
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> żelbetowych płyt torowych:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - dostarczenie wszystkich materiałów,
  - oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod płytę betonową,
  - opracowanie projektu i wykonanie deskowań,
  - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
  - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
  - wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów,
  - wbudowanie dybli i kotew,
  - wbudowanie wkładek ściśliwych w szczeliny rozszerzania,
  - ułożenie warstwy podbudowy betonowej wraz z jej pielęgnacją,
  - rozbiórkę deskowań,

- wykończenie powierzchni betonowych,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - uporządkowanie miejsca robót;
- dla wykonania złączy szynowych:
- wykonanie złącza szyn metodą spawania termitowego,
  - obróbkę złączy (szlifowanie),
  - kontrolę jakości złączy.

Uwaga: rzeczywista ilość złączy uzależniona jest od długości szyn zastosowanych przez Wykonawcę. Zgodnie z postanowieniami STWiORB szyny powinny mieć długość nie mniejszą niż 18 m. W przedmiarze robót podano liczbę złączy oszacowaną dla ww. długości szyny.

## **2.10 Przepisy związane**

Przepisy związane z wykonaniem robót rozbiórkowych podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót rozbiórkowych.

- [1] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. z 2001 r., nr 100, poz. 1085,
- [2] PN-EN 196-1:2006 - Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
- [3] PN-EN 196-3:2006 - Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości,
- [4] PN-EN 197-1:2002 - Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
- [5] PN-EN 480-1:2008 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań,
- [6] PN-EN 933-1:2000 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania,
- [7] PN-EN 933-4:2008 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu,
- [8] PN-EN 1097-6:2002 - Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości,
- [9] PN-EN 14811:2006 - Kolejnictwo -Tor - Szyny specjalne - Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne,
- [10] PN-EN 50122-2:2003 - Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacjonarne - Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- [11] PN-B-06250:1988 - Beton zwykły,
- [12] PN-B-06251:1963 - Roboty betonowe i żelbetowe - Wymagania techniczne,
- [13] PN-B-06261:1974 - Nieniszczące badania konstrukcji z betonu - Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie,
- [14] PN-B-06262:1974 - Nieniszczące badania konstrukcji z betonu - Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N,
- [15] PN-B-06712:1986 - Kruszywa mineralne do betonu,

- [16] PN-B-06714-12:1976 - Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- [17] PN-B-06714-13:1978 - Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych,
- [18] PN-B-06714-34:1991 - Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej,
- [19] PN-B-10260:1969 - Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze,
- [20] PN-B-32250:1988 - Materiały budowlane - Woda do betonów i zapraw,
- [21] PN-C-04541:1978 - Woda i ścieki - Oznaczanie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych
- [22] PN-C-04554-4:1999 - Woda i ścieki - Badania twardości - Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu w ściekach metodą miareczkową z EDTA oraz obliczanie zawartości magnezu w wodzie i ściekach,
- [23] PN-C-04566-02:1982 - Woda i ścieki - Badania zawartości siarki i jej związków - Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną i kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym,
- [24] PN-C-04566-03:1982 - Woda i ścieki -- Badania zawartości siarki i jej związków -- Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną,
- [25] PN-C-04600-00:1973 - Woda i ścieki - Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru - Postanowienia ogólne i zakres normy
- [26] PN-C-04628-02:1976 - Woda i ścieki - Badania zawartości cukrów - Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem,
- [27] PN-K-92011:1998 - Torowiska tramwajowe - Wymagania i badania.

### **3 T.02.01.03 Wykonanie podbudowy oraz montaż toru – konstrukcja bezpodsyphkowa w systemie szyny kotwionej w rozjazdach tramwajowych**

#### **3.1 Informacje ogólne**

##### **3.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy oraz montażem toru – konstrukcja bezpodsyphkowa w systemie szyny kotwionej zastosowana w rozjazdach tramwajowych.

##### **3.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

##### **3.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wyłącznie uzupełnienie STWiORB nr T.02.01.02 w zakresie robót i materiałów nie objętych zakresem tamtej specyfikacji. Postanowienia niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem nw. elementów:

- układaniem nawierzchni torowej rozjazdów tramwajowych,
- wykonaniem węzłów kotwiących i podlewu z żywicy pod stopkami szyn.

Pozostałe elementy konstrukcyjne torowiska w systemie szyny kotwionej należy wykonać zgodnie z postanowieniami STWiORB nr T.02.01.02 dostosowując je do zakresu robót związanych z tą konstrukcją torowiska.

Wykonanie warstwy odsączającej z piasku należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną nr D.04.02.01 (branża drogowa).

##### **3.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

##### **3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### **3.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 – Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## **3.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

Uwaga: Mechanizmy nastawcze zwrotnic wraz z układami sterowania ujęte zostały w STWiORB i przedmiarach branży elektrycznej.

### **3.2.1 Materiały do wykonania nawierzchni stalowej węzła rozjazdowego**

W rozjazdach należy zastosować elementy spełniające następujące wymagania:

- zwrotnice z iglicami wysokimi, wykonanymi z kształtownika iglicowego I49 wykonanego ze stali o podwyższonej wytrzymałości – R290GHT – HSH-M) o twardości minimum 340HB,
- iglice powinny być mocowane w półzwrotnicach na połączenie klinowe,
- opornice powinny być wykonane z szyn o profilu 60R2 (Ri60N) ze stali o podwyższonej wytrzymałości – R290GHT – HSH-M o twardości minimum 340HB,
- siodełka podiglicowe powinny być utwardzone powierzchniowo do twardości min. 320 HB,
- zwrotnice powinny być wyposażone w grzałki umieszczone z boku opornicy,
- wszystkie krzyżownice powinny być wykonane jako płytkorowkowe (o głębokości rowka 12 mm) z kształtownika 310C1 (B180/260) wykonanego ze stali w gatunku R260 zgodnie z normą PN-EN 14811:2006, powierzchnie toczne muszą być hartowane płomieniowo do głębokości 10 mm, do uzyskania twardości minimum 320HB,
- szyny nabiegowe krzyżownic oraz kierownice powinny być wykonane z kształtownika 105C1 (D180/105) wykonanego ze stali w gatunku R260 zgodnie z normą PN-EN 14811:2006, powierzchnie toczne muszą być hartowane płomieniowo do głębokości 10 mm, do uzyskania twardości minimum 320HB,
- wszystkie elementy rozjazdów powinny być zabezpieczone antykorozyjnie, przy czym zabezpieczenie to nie musi występować na powierzchniach tocnych szyn i bloków krzyżownic oraz powierzchniach ślizgowych siodełek podiglicowych,
- zwrotnice muszą być przystosowane do zainstalowania mechanizmów nastawczych oraz grzałek, dla których wymagania określone zostały w projekcie i STWiORB branży elektrycznej.

Rozjazdy tramwajowe powinny być wykonane na podstawie szczegółowej dokumentacji wykonawczej opracowanej przez Producenta działającego na zlecenie Wykonawcy robót i zatwierdzonej przez Tramwaje Śląskie S.A., Projektanta oraz Inżyniera Kontraktu.

Dokumentacja wykonawcza rozjazdów przedstawiana do akceptacji powinna spełniać:

- wymagania geometryczne wynikające z układu torowego węzłów rozjazdowych przedstawionego w postaci siatki i specyfikacji na rysunkach w dokumentacji projektowej,
- wymagania konstrukcyjne i materiałowe określone w normach lub aktualnej aprobacie technicznej dla elementów rozjazdów spełniających ww. wymagania.

W dokumentacji przedstawianej do zatwierdzenia należy przedstawić: instrukcję montażu i konserwacji rozjazdu (obejmującą także zalecany sposób usuwania uszkodzeń), wzór karty gwarancyjnej, wzo-

ry kart pomiarowych, układ geometryczny rozjazdu oraz: zakres stosowania szyn poszczególnych typów, wymiary geometryczne rowków i ramp najazdowych wykonywanych w szynach pełnogłównych i blokowych, lokalizację poprzeczek torowych, lokalizację złączy szynowych wraz z określeniem ich rodzaju (termitowe, elektryczne, zgrzewane) oraz miejsce ich wykonywania (warsztaty nawierzchniowe, plac budowy).

Do każdego dostarczonego rozjazdu Producent musi dostarczyć dokumentację wykonawczą wraz z kartami odbioru materiałów i kartami pomiarowymi, instrukcję montażu rozjazdu, instrukcję konserwacji oraz kartę gwarancyjną.

Minimalne warunki gwarancji są następujące:

1. Okres gwarancji – 24 miesiące na iglice oraz 36 miesięcy na pozostałe elementy rozjazdu,
2. Tramwaje Śląskie są uprawnione – bez utraty gwarancji – do wykonania doraźnej naprawy rozjazdu w celu przywrócenia bezpiecznego kursowania tramwajów na koszt wykonawcy robót, przy czym sposób naprawy powinien być zgodny z dokumentacją rozjazdu lub uzgodniony z gwarantem,
3. Czas ostatecznego usunięcia uszkodzeń i wad rozjazdu niezawinionych przez Tramwaje Śląskie S.A. przez ekipę serwisową gwaranta nie może przekraczać 7 dni kalendarzowych od dnia powiadomienia gwaranta w sposób określony w karcie gwarancyjnej,
4. Gwarancja obejmuje wszystkie wady i uszkodzenia niewykryte podczas odbioru rozjazdu a ujawnione w okresie gwarancji,
5. Okres gwarancji podlega wydłużeniu o okres pomiędzy dniem zgłoszenia uszkodzenia a dniem zakończenia usuwania uszkodzenia,
6. Gwarancja nie obejmuje wad i uszkodzeń wynikłych na skutek niewłaściwej eksploatacji, niewłaściwej konserwacji, samowolnie dokonanych napraw lub wprowadzonych zmian konstrukcyjnych,
7. W pozostałych sprawach zastosowanie mają przepisy Kodeksu Cywilnego.

### **3.2.2 Materiały do wykonania węzłów kotwiących i podlewu**

W torach o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej należy stosować pośrednie przytwierdzenia szyn zawierające wymienione poniżej elementy składowe:

- łapki sprężyste typu Sk112,
- śruby stopowe typu M22x60-3,6 spełniające wymagania techniczne ustalone w normie PN-K-80001:1984,
- podkładki płaskie typu ULS-6,
- nakrętki sześciokątne M22/39x26-4 spełniające wymagania techniczne ustalone w normie PN-K-80014:1986,
- podkładki żebrowe typu PT180, spełniające wymagania techniczne ustalone w normie PN-K-92010:1997. W stosunku do postanowień normy PN-K-92010:1997 zastosowane podkładki powinny mieć inne rozmieszczenie i inną średnicę otworów (2 otwory  $\Phi$  41 mm położone w narożnikach po przekątnej podkładki),
- kotw składających się ze śrub kotwiących z podkładkami sprężystymi i nakrętkami. Konstrukcję węzła kotwiącego szynę rowkową typu 60R2 do podbudowy betonowej w zaprojektowanym torowisku tramwajowym przedstawiono na rys. szczegółów konstrukcyjnych,
- masa poliuretanowa o trwałej elastyczności i parametrach mechanicznych, przyczepności oraz trwałości nie gorszych niż dla materiału Icosit Kc 340/45 wraz ze wszystkimi substancjami pomocniczymi określonymi w karcie technicznej (np. gruntami),

- materiały pomocnicze służące do wykonywania szalunków montażowych (np. styropian).

### **3.3 Sprzęt**

#### **3.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

#### **3.3.2 Sprzęt do montażu nawierzchni torowej rozjazdów i wykonania węzłów kotwiących oraz podlewu**

Do wykonania robót związanych z montażem toru może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe (w tym dźwigowe),
- piły mechaniczne,
- zestaw sprzętu i materiałów do spawania termitowego szyn (formy, tygle, porcje spawalnicze, wypełnienia rowka, tulejki samospustowe, piasek uszczelniający, zapal do termitu),
- spawarki elektryczne,
- szlifierki do obróbki spoin,
- zakrętkarki
- przyrządy montażowe (ściągacze, rozpórki) służące do ustawiania toków szynowych w docelowym położeniu,
- przyrządy pomiarowe do kontroli położenia wysokościowego i sytuacyjnego toru (sprzęt geodezyjny),
- przyrządy pomiarowe do kontroli szerokości toru (toromierz ręczny),
- narzędzia do przygotowania powierzchni (oczyszczenia, gruntowania) przed aplikacją mas podlewowych,
- zestaw urządzeń do aplikacji mas podlewowych (w tym przygotowania powierzchni).

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

### **3.4 Transport**

#### **3.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

#### **3.4.2 Transport materiałów do wykonania nawierzchni torowej**

Transport, rozładunek i składowanie elementów nawierzchni torowej rozjazdów powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi ich producenta w sposób wykluczający możliwość powstania uszkodzeń lub dekompletacji.

Transport, rozładunek i składowanie produktów chemicznych powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi ich producenta określonymi w karcie technicznej produktu lub karcie substancji niebezpiecznej. Podczas transportu, rozładunku i składowania materiały te należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

### **3.4.3 Transport pozostałych materiałów**

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem itp.

## **3.5 Wykonanie robót**

### **3.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **3.5.2 Wykonanie nawierzchni torowej na podbudowie bezpodsypkowej**

W torowisku z bezpodsypkową konstrukcją podbudowy wykonanie nawierzchni torowej następuje po odbiorze podbudowy betonowej. Na warstwie tej jest montowana rama torowa składająca się z szyn, poprzeczek torowych rozjazdowych oraz z poprzeczek montażowych (tymczasowych) lub innych elementów umożliwiających stabilne ustawienie szerokości toru na czas budowy toru (np. zestawu rozpórek i ściągaczy szyn). Złącza szynowe z zasady należy wykonać jako termitowe – zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta zestawu sprzętu i materiałów spawalniczych. Nie dotyczy to złączy wykazanych w dokumentacji technicznej rozjazdu jako przewidzianych do spawania elektrycznego z uwagi na brak miejsca do założenia form do spawania termitowego. W spoinach wykonanych metodą spawania elektrycznego należy wypełnić cały przekrój spoiny – nie dopuszcza się pominięcia podczas spawania jakichkolwiek części przekroju szyny (np. szyjki). Podczas wykonywania tymczasowych złączy łubkowych nie dopuszcza się wykonywania otworów w szyjkach szyn przy pomocy palników gazowych – wszystkie otwory w szynach, o ile są niezbędne, muszą być wiercone.

Przyjęta przez Wykonawcę technologia montażu i ustawiania ramy torowej w docelowym położeniu musi być uzgodniona przez Inżyniera Kontraktu oraz zapewniać możliwość uzyskania wymaganej dokładności montażu.

Po kontroli geodezyjnej i po ustabilizowaniu docelowego położenia ramy torowej należy wykonać węzły kotwiące szyny, których położenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową (przyjęto rozmieszczenie węzłów kotwiących co 0,75 m). Po ich kontroli i ewentualnej dodatkowej regulacji położenia należy wykonać na odcinkach między węzłami kotwiącymi podlew dwuwarstwowy lub jednowarstwowy (maksymalna grubość warstwy według karty technicznej produktu). Szczegółowa technologia kotwienia szyn i wykonywania podlewu musi być zgodna z kartą techniczną lub aprobatą techniczną dla materiału wybranego przez Wykonawcę do realizacji podpór szynowych i ciągłego podlewu. Podczas wykonywania węzłów kotwiących oraz podlewania szyn żywicą na odcinkach międzywęzłowych należy przestrzegać wszystkich wymagań technologicznych określonych przez producenta mas podlewowych. Nie są dopuszczalne jakiegokolwiek odstępstwa, w tym w szczególności w zakresie przygotowania powierzchni, warunków atmosferycznych, rezygnacji z użycia preparatów pomocniczych (np. gruntów), które mogłyby prowadzić do pogorszenia jakości i trwałości podlewu.

Montaż i regulację położenia toru należy wykonywać zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-K-92011:1998 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania”.

## **3.6 Kontrola jakości robót**

### **3.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **3.6.2 Kontrola jakości nawierzchni torowej**

Kontrola jakości wykonania nawierzchni torowej obejmuje następujące grupy czynności:

- kontrolę wykonania z uwagi na układ geometryczny torów,
- kontrolę wykonania z uwagi na poprawność konstrukcji torów,
- kontrolę ustalonych elementów składowych i toru jako całości z uwagi na konduktancję przejścia (izolację elektryczną toru związaną z ochroną przed prądami błądzącymi).

#### **3.6.2.1 Kontrola układu geometrycznego torów**

Kontrola układu geometrycznego torów obejmuje pomiar i analizę następujących wielkości:

- szerokość toru,
- różnica wysokości toków szynowych (przechyłka toru),
- nierówności poziome toru, jako pomiar strzałek w środku cięciwy o długości 10m,
- nierówności pionowe toków szynowych.

Na podstawie pomierzonych wartości przechyłki obliczana jest wichrowatość toru.

Pomiary należy wykonywać w sposób nieciągły ręcznym sprzętem pomiarowym (toromierz, strzałkomierz, niwelator) w odstępach określonych w normie PN-K-92011:1998 (Torowiska tramwajowe – wymagania i badania), albo w sposób ciągły za pomocą elektronicznego toromierza mikroprocesorowego. Ocenę wyników pomiarów nieciągłych określających jakość wykonania torów i rozjazdów z uwagi na ich układ geometryczny należy dokonywać zgodnie z ustaleniami normy PN-K-92011:1998.

#### **3.6.2.2 Kontrola wykonania konstrukcji torowiska**

Kontrola wykonania konstrukcji torowiska obejmuje sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę atestów i deklaracji zgodności potwierdzających spełnianie wymagań normatywnych oraz szczegółowe oględziny stanu i prawidłowości montażu poszczególnych elementów składowych konstrukcji nawierzchni torowej (szyn, złączy, przytwierdzeń i podpór szynowych). Zakres i zasady dokonywania tej oceny określa norma PN-K-92011:1998 oraz karty techniczne lub aprobaty techniczne udzielone dla poszczególnych elementów konstrukcji toru.

#### **3.6.2.3 Kontrola ochrony przed prądami błądzącymi**

W ramach odbioru robót torowych należy przeprowadzić kontrolę jakości wykonania konstrukcji nawierzchni torowej z uwagi na ochronę otoczenia trasy przed prądami błądzącymi. Kontrola ta ma na celu wykazanie spełnienia przez torowisko wymagań normy PN-EN 50122-2:2003.

Przeprowadzenie oceny zgodności z wymaganiami tej normy powinno być wykonane obligatoryjnie po całkowitym zakończeniu robót torowych w ramach odbioru końcowego. Mając na uwadze istotny wpływ poszczególnych etapów budowy toru na wynik końcowego pomiaru kontrolnego zaleca się prowadzenie międzyetapowych (międzyoperacyjnych) pomiarów kontrolnych według poniższego schematu działania, odpowiednio do rodzaju konstrukcji nawierzchni torowej podlegającej odbiorowi.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów toru wymaganych ze względu na ochronę przed prądami błądzącymi należy wykonać pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia w poszczególnych etapach realizacji robót torowych.

Zależnie od rodzaju konstrukcji torowiska (konstrukcji podsypkowej lub bezpodsypkowej), zaleca się przeprowadzenie pomiarów kontrolnych konduktancji w dwóch lub w trzech etapach odbiorów w celu wykrycia ewentualnych wad wykonania na każdym z tych etapów i stworzenia efektywnej możliwości usunięcia tych wad. Pomiary sprawdzające powinny być podstawą do kontynuacji robót po wykonaniu tzw. robót zanikających.

Pomiary konduktancji należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 50122-2:2003. Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

W konstrukcjach bezpodsypkowych pierwszy pomiar konduktancji przejścia tor-ziemia należy wykonywać po ułożeniu szyn i ustaleniu ich docelowego położenia, ale jeszcze przed wykonaniem zasadniczej warstwy mocującej szynę w kanale szynowym.

Ostateczny pomiar konduktancji przejścia tor-ziemia w powyższej odmianie konstrukcji z zabudową z betonu asfaltowego oraz w odmianie z zabudową wykonywaną jednowarstwowo z betonu cementowego (tj. zalewanych betonem do poziomu powierzchni tocznej główek szyn) należy przeprowadzić po ostatecznym wykonaniu zabudowy torowiska.

Warunki wykonywania pomiarów muszą być zgodne z powyższą normą, tj. pomiary muszą być wykonywane na odcinkach niepołączonych metalicznie z sąsiednimi odcinkami torowymi oraz z siecią torową. W torach połączonych z eksploatowaną siecią tramwajową pomiary konduktancji przejścia tor-ziemia mogą być wykonywane tylko w nocy, podczas przerwy w kursowaniu tramwajów. Wykonywanie pomiarów konduktancji przejścia w ciągu dnia wymaga trwałego odłączenia budowanego lub remontowanego odcinka od przyległych odcinków sieci tramwajowej.

Ustalenia w sprawie oceny jakości wykonania toru z uwagi na konduktancję przejścia toru podejmuje Inżynier Kontraktu w porozumieniu z inspektorem nadzorującym wykonanie obiektów trakcji elektrycznej.

### **3.7 Obmiar robót**

#### **3.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

#### **3.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem toru:

- m (metr toru) – dla:
  - układania toru o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej w rozjeździe.

### **3.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

#### **3.8.1 Odbiór wykonania nawierzchni torowej**

Odbiór wykonania nawierzchni torowej ma charakter odbioru ostatecznego w torowiskach niezabudowanych lub charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu w torowiskach zabudowanych. Zakres odbioru i zasady jego przeprowadzania określa norma PN-K-92011:1998 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania”. W odbiorze należy uwzględniać wyniki kontroli jakości wykonania przeprowadzone przyrządami pomiarowymi ręcznymi lub toromierzem mikroprocesorowym (pomiar ciągły) oraz wyniki oględzin poszczególnych elementów składowych konstrukcji. Odbiór nawierzchni torowej powinien wyraźnie oddzielać ocenę stanu geometrycznego i ocenę jakości konstrukcji nawierzchni torowej w torach i w rozjazdach i na tej podstawie zawierać wnioski dotyczące obu tych grup jako całości.

### **3.9 Podstawa płatności**

#### **3.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

#### **3.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie następujących robót:

- dla ułożenia 1 m toru o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej:
  - prace pomiarowe i przygotowawcze do ułożenia szyn rozjazdu,
  - dostarczenie elementów składowych, tj. szyn, poprzeczek torowych, elementów przytwierdzeń,
  - montaż pojedynczych elementów składowych w całość,
  - sytuacyjną i wysokościową regulację położenia szyn
  - wykonanie wszystkich złączy szynowych rozjazdu metodami określonymi w dokumentacji technicznej rozjazdu wraz z obróbką złączy (szlifowaniem) i kontrolą jakości złączy.

### **3.10 Przepisy związane**

Przepisy związane z wykonaniem robót rozbiórkowych podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót rozbiórkowych.

- [1] PN-EN 14811:2006 - Kolejnictwo -Tor - Szyny specjalne - Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne,
- [2] PN-EN 50122-2:2003 - Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne - Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- [3] PN-K-92011:1998 - Torowiska tramwajowe - Wymagania i badania,
- [4] Karty techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów i wyrobów zastosowanych przez wykonawcę robót.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.03.01.01 Zabudowa toru z kostki kamiennej .....</b>	<b>4</b>
1.1	Informacje ogólne .....	4
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	4
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	4
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	4
1.1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	4
1.2	Materiały .....	5
1.2.1	Wymagania ogólne .....	5
1.2.2	Kostka kamienna do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego .....	5
1.2.3	Płaskownik do zabezpieczenia gumowych okładzin szyn .....	5
1.2.4	Zaprawa .....	6
1.2.5	Masa trwałeelastyczna do wypełnienia szczelin dylatacyjnych .....	6
1.3	Sprzęt .....	6
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
1.3.2	Sprzęt do wykonania zabudowy toru z kostki kamiennej .....	6
1.4	Transport .....	7
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	7
1.4.2	Transport kostek kamiennych .....	7
1.4.3	Transport zapraw oraz materiałów do wypełnienia szczelin .....	7
1.5	Wykonanie robót .....	7
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	7
1.5.2	Układanie nawierzchni z kostki kamiennej .....	7
1.5.3	Wypełnienie szczelin dylatacyjnych .....	8
1.6	Kontrola jakości robót .....	9
1.6.1	Badania przed przystąpieniem do robót .....	9
1.6.2	Badania w czasie robót .....	9
1.6.3	Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi .....	9
1.7	Obmiar robót .....	9
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	9
1.7.2	Jednostki obmiarowe .....	9
1.8	Odbiór robót .....	10
1.9	Podstawa płatności .....	10
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	10
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	10
1.10	Przepisy związane .....	11
<b>2</b>	<b>T.03.01.02 Zabudowa toru i nawierzchnia jezdni z asfaltu twardolanego .....</b>	<b>12</b>
2.1	Informacje ogólne .....	12
2.1.1	Przedmiot STWiORB .....	12
2.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	12
2.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	12
2.1.4	Określenia podstawowe .....	12
2.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	12
2.1.6	Kody robót .....	12
2.2	Materiały .....	13
2.2.1	Materiał do wypełnienia komór łukowych szyn .....	13
2.2.2	Materiał na warstwę zabudowy toru z betonu cementowego .....	13
2.2.3	Materiał do wykonania warstwy przeciwspekaniowej .....	13
2.2.4	Materiał na wykonanie zasadniczej warstwy zabudowy toru z asfaltu twardolanego .....	14
2.2.5	Materiał na uszczelnienie strefy styku główki szyny z zabudową z asfaltu twardolanego oraz wypełnienia szczelin dylatacyjnych .....	14
2.2.6	Materiał na separację skrzynek odwodnieniowych szynowych lub skrzyń mechanizmów zwrotnic od zabudowy z asfaltu twardolanego .....	14
2.3	Sprzęt .....	14
2.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	14

2.3.2	Sprzęt do wykonania zabudowy toru z betonu cementowego i asfaltu twardolanego .....	14
2.4	Transport.....	15
2.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	15
2.4.2	Transport materiałów na zabudowę toru z betonu asfaltowego i asfaltu twardolanego .....	15
2.5	Wykonanie robót .....	15
2.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	15
2.5.2	Wykonanie pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego .....	15
2.5.3	Wykonanie zasadniczej zabudowy z asfaltu twardolanego .....	15
2.5.4	Wykonanie uszczelnienia strefy styku główki szyny z zabudową.....	16
2.5.5	Wykonanie separacji skrzyń ziemnych zwrotnic lub skrzynek odwodnieniowych szynowych od zabudowy .....	17
2.6	Kontrola jakości robót .....	17
2.6.1	Kontrola jakości wykonania warstwy zabudowy torów z betonu asfaltowego.....	17
2.6.2	Kontrola jakości wykonania zasadniczej warstwy zabudowy torów z asfaltu twardolanego .....	18
2.7	Obmiar robót.....	19
2.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	19
2.7.2	Jednostki obmiarowe .....	19
2.8	Odbiór robót .....	19
2.8.1	Ogólne zasady odbioru .....	19
2.8.2	Odbiór robót wykonania zabudowy.....	19
2.9	Podstawa płatności .....	19
2.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	19
2.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	19
2.10	Przepisy związane.....	20
<b>3</b>	<b>T.03.01.03 Zabudowa toru z kostki kamiennej lub betonowej – odcinki tymczasowe na granicy opracowania .....</b>	<b>21</b>
3.1	Informacje ogólne.....	21
3.1.1	Przedmiot STWiORB .....	21
3.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	21
3.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	21
3.1.4	Określenia podstawowe .....	21
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	21
3.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	21
3.2	Materiały.....	22
3.2.1	Wymagania ogólne .....	22
3.2.2	Kostka kamienna do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego .....	22
3.2.3	Kostka betonowa do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego .....	22
3.2.4	Kruszywo do wykonania dolnej warstwy podbudowy pod kostkę .....	22
3.2.5	Zaprawa .....	22
3.3	Sprzęt.....	22
3.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	22
3.3.2	Sprzęt do wykonania zabudowy toru z kostki kamiennej .....	23
3.4	Transport.....	23
3.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	23
3.4.2	Transport kostek kamiennych .....	23
3.4.3	Transport zapraw .....	23
3.5	Wykonanie robót .....	23
3.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	23
3.5.2	Wykonanie podbudowy dolnej z kłińca.....	23
3.5.3	Układanie nawierzchni z kostki kamiennej lub betonowej .....	24
3.6	Kontrola jakości robót .....	24
3.6.1	Badania przed przystąpieniem do robót.....	24
3.6.2	Badania w czasie robót .....	24
3.6.3	Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi .....	24
3.7	Obmiar robót.....	24
3.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	24
3.7.2	Jednostki obmiarowe .....	24
3.8	Odbiór robót .....	25

## Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

T.03.01.00-Zabudowa torów lub rozjazdów

---

3.9	Podstawa płatności .....	25
3.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	25
3.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	25
3.10	Przepisy związane.....	25

## **1 T.03.01.01 Zabudowa toru z kostki kamiennej**

### **1.1 Informacje ogólne**

#### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabudową toru kostką kamienną.

#### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem warstwy zabudowy torowiska tramwajowego z kostki kamiennej
- wraz z wykonaniem szczelin dylatacyjnych w tej nawierzchni.

#### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

#### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 - Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 - Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## 1.2 Materiały

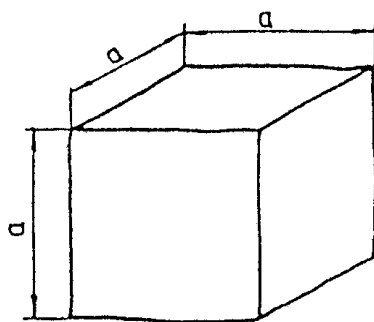
### 1.2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 1.2.2 Kostka kamienna do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego

Materiałem stosowanym na warstwę zabudowy torowiska jest kamienna kostka drogowa regularna, normalna 9/11 cm, granitowa.

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu:



$$a = 10 \text{ cm} \pm 1,0 \text{ cm}$$

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Należy zastosować trzy rodzaje kostki:

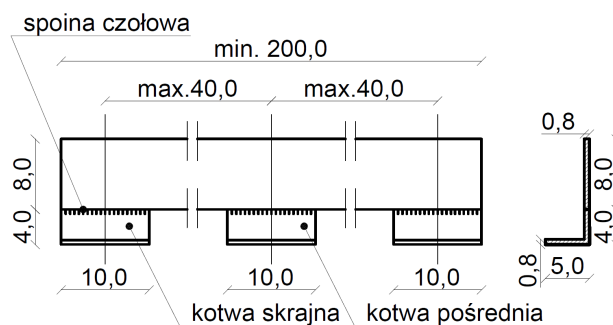
- granitową łupaną – jasnoszarą,
- granitową łupaną – grafitową,
- granitową ciętą – jasnoszarą.

Kostki należy układać według schematu przedstawionego w punkcie 1.5.2 niniejszej STWiORB.

### 1.2.3 Płaskownik do zabezpieczenia gumowych okładzin szyn

Do wykonania zabezpieczenia górnych krawędzi okładzin szyn należy zastosować płaskownik ze stali nierdzewnej o wymiarach przekroju 8 x 80 mm. Do płaskownika należy przyspawać kotwy wykonane ze stali nierdzewnej, zgodnie z poniższym rysunkiem.

Do mocowania płaskownika do okładzin należy zastosować klej zapewniający trwałe połączenie kompozytu gumowego i stali, odpornego na działanie warunków atmosferycznych i środków do zimowego utrzymania ulic.



## 1.2.4 Zaprawa

Do mocowania kostek w konstrukcji torowiska wymaga się zastosowania zaprawy cementowej o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 70 MPa po 28 dniach (w temperaturze +20°C, przy wilgotności względnej powietrza 60%).

Spoiny w nawierzchni kostkowej należy wypełnić zaprawą o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 55 MPa po 28 dniach (w temperaturze +20°C, przy wilgotności względnej powietrza 65%).

Podczas wykonywania nawierzchni kostkowej obowiązkowo należy zastosować wszelkie preparaty pomocnicze należące do systemowego zestawu materiałów (np. grunty, powłoki szepne).

Zastosowane przez wykonawcę robót zaprawy powinny posiadać nie gorsze własności mechaniczne oraz trwałość niż zestaw materiałów Inducet-VK-Monolith.

Uwaga: Łączenie materiałów nie należących do rozwiązania systemowego (zapraw, fug, gruntów itp.) jest dopuszczalne wyłącznie, jeśli dopuszcza to karta techniczna materiałów wybranych do zastosowania przez Wykonawcę robót lub w przypadku uzyskania pisemnej zgody producentów materiałów, gwarantującej zachowanie parametrów wytrzymałościowych i trwałości.

## 1.2.5 Masa trwaleelastyczna do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w zabudowie z kostki kamiennej należy zastosować masę poliuretanową o parametrach wytrzymałościowych, przyczepności do kamienia naturalnego oraz trwałości jak masa Icosit KC 340/45.

Podczas wykonywania wypełnienia szczeliny dylatacyjnej w nawierzchni kostkowej obowiązkowo należy zastosować wszelkie preparaty pomocnicze wskazane w karcie zaprawy wybranej do zastosowania przez Wykonawcę robót (np. grunty, powłoki szepne).

## 1.3 Sprzęt

### 1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### 1.3.2 Sprzęt do wykonania zabudowy toru z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek, do wytwarzania zapraw,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- zestaw sprzętu do aplikacji mas wypełniających.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

### 1.4 Transport

#### 1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4

#### 1.4.2 Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną należy ustawiać w stosy. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

#### 1.4.3 Transport zapraw oraz materiałów do wypełnienia szczelin

Wykonawca obowiązany jest do transportowania i składowania zapraw i mas wypełniających w sposób zgodny z wymaganiami ich producenta określonymi w karcie technicznej produktu.

### 1.5 Wykonanie robót

#### 1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

Uwaga: Wykonanie separacji skrzynek odwodnieniowych torowych od zabudowy torowiska ujęto w specyfikacji technicznej dot. montażu szynowych skrzynek odwodnieniowych.

#### 1.5.2 Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Przed przystąpieniem do rozkładania zaprawy należy przymocować płaskowniki przeznaczone do ochrony krawędzi okładzin szyn. Płaskowniki należy mocować do okładzin za pomocą kleju i docisnąć przy użyciu demontowalnych ścisków lub obejm, które należy usunąć po wykonaniu zabudowy.

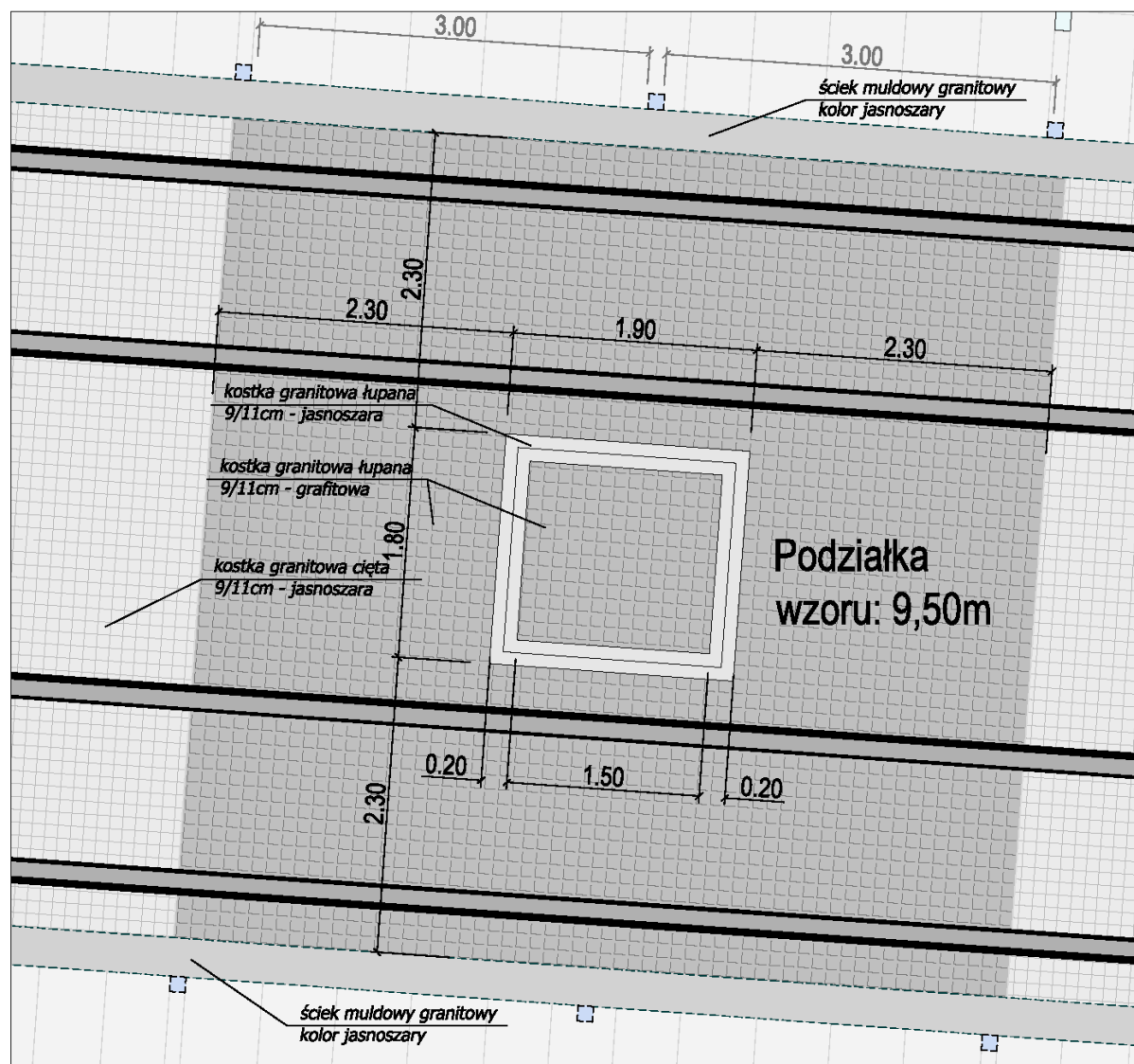
Kostkę należy układać zgodnie z planem nawierzchni, zapewniając wykonanie zaprojektowanego wzoru nawierzchni.

Kostkę należy układać na rozłożonej warstwie zaprawy cementowej, w warunkach atmosferycznych zgodnych z wymaganiami określonymi w kartach technicznych zapraw. Obowiązuje wykonanie wszystkich czynności związanych z przygotowaniem powierzchni oraz zastosowanie wszystkich preparatów pomocniczych (gruntujących, szczepnych) wskazanych w kartach technicznych.

Konieczne zagęszczenie zaprawy osiąga się przez ubijanie kostki brukowej do 20 mm w warstwę zaprawy.

Po wykonaniu nawierzchni należy zapewnić jej ochronę przed przedwczesnym odparowaniem wody poprzez pokrycie wilgotną fizeeliną lub folią – zgodnie z wymaganiami określonymi w karcie technicznej zaprawy.

Kostkę należy układać w torowisku według poniższego schematu:



## 1.5.3 Wypełnienie szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z kostki kamiennej wykonane zostaną w miejscach występowania poprzecznych szczelin rozszerzania w żelbetowej płycie podbudowy toru oraz nad połączeniem płyt podbudowy toru z podbudową przyległej jezdni.

Wykonanie wypełnienia szczelin polega na przygotowaniu kanałów do aplikacji masy poprzez ich oczyszczenie w stopniu wymaganym przez kartę techniczną masy wypełniającej. Wymiary kanałów muszą odpowiadać określonym na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych zamieszczonych w dokumentacji projektowej. Aplikację masy wypełniającej należy prowadzić w warunkach i w sposób określony w kartach technicznych. Nie jest dopuszczalne pominięcie jakiegokolwiek zabiegu lub preparatu pomocniczego wymaganego w karcie technicznej.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi Kontraktu deklarację zgodności na wszystkie materiały przewidziane do zastosowania.

Kontrola przed przystąpieniem do robót obejmuje sprawdzenie terminów przydatności do użycia zapraw i mas.

### **1.6.2 Badania w czasie robót**

#### **Ubicie kostki**

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **Wypełnienie fug**

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą oraz poprzez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

#### **Wypełnienie szczelin dylatacyjnych**

Sprawdzenie wypełnienia szczelin dylatacyjnych wykonuje się co najmniej w co dziesiątej szczelinie (co 200 m trasy) poprzez usunięcie wypełnienia na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia szczeliny masą trwale elastyczną oraz poprzez sprawdzenie przyczepności masy trwale elastycznej do kostki.

#### **Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 50 m.

### **1.6.3 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od dopuszczalnych powinny być naprawione i doprowadzone do parametrów określonych w dokumentacji projektowej z uwzględnieniem wymagań określonych w niniejszej STWiORB.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem zabudowy toru są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla:
  - wykonania warstwy zabudowy z kostki kamiennej;
- m (metr) – dla:

- wykonania zabezpieczenia krawędzi okładzin gumowych w torze płaskownikiem ze stali nierdzewnej,
- wykonania wypełnienia szczelin dylatacyjnych w nawierzchni z kostki kamiennej.

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 1.6 dały wyniki pozytywne.

Do robót związanych z wykonaniem warstwy zaprawy cementowej, wykonaniem płaskowników oraz przygotowania powierzchni pod aplikację masy wypełniającej należy zastosować zasady obowiązujące dla odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostek obmiarowych obejmują wykonanie następujących robót:

- dla wykonania 1 m zabezpieczenia okładzin płaskownikiem:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - przymocowanie płaskowników do okładzin po obu stronach szyny – w obu tokach szynowych toru – przy pomocy kleju;
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy zabudowy z kostki kamiennej:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - przygotowanie powierzchni zgodnie z karta techniczną,
  - rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
  - wbudowanie kostek granitowych,
  - wykonanie fugowania,
  - utrzymanie warstwy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej i kartach technicznych zastosowanych produktów;
- dla wykonania 1 m wypełnienia szczelin dylatacyjnych masą trwaleelastyczną:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - oczyszczenie kanałów w sposób wymagany w kartach technicznych masy,
  - wypełnienie kanałów masą trwaleelastyczną w sposób przewidziany w karcie technicznej.

#### **1.10 Przepisy związane**

- [1] PN-K-92011:1998 - Torowiska tramwajowe - Wymagania i badania,
- [2] PN-B-04111:1984 - Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- [3] BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
- [4] Aprobaty techniczne i karty techniczne wydane dla materiałów zastosowanych przez Wykonawcę.

## **2 T.03.01.02 Zabudowa toru i nawierzchnia jezdni z asfaltu twardolanego**

### **2.1 Informacje ogólne**

#### **2.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabudowy toru i nawierzchni jezdni z asfaltu twardolanego.

#### **2.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **2.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego (dot. konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej),
- wbudowania siatki przeciwspekaniowej,
- wykonaniem zasadniczej zabudowy z asfaltu twardolanego,
- uszczelnieniem strefy styku szyny z zabudową z asfaltu twardolanego (dot. konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej),
- wykonaniem szczelin dylatacyjnych w zabudowie bitumicznej.

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **2.1.6 Kody robót**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 - Roboty w zakresie kolei tramwajowej,

- 45234126-5 - Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## **2.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### **2.2.1 Materiał do wypełnienia komór łukowych szyn**

Do wypełnienia komór łukowych szyn (dot. konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej) należy zastosować wkładki komorowe gumowe o przekroju dostosowanym do profilu szyn.

### **2.2.2 Materiał na warstwę zabudowy toru z betonu cementowego**

Materiał stosowany na warstwę zabudowy w postaci płyty betonowej jest beton klasy wytrzymałości C 30/37 którego parametry zostały opisane w T.02.01.02 (dot. konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej).

### **2.2.3 Materiał do wykonania warstwy przeciwspekaniowej**

Należy zastosować kompozyt wykonany w formie siatki z pęków włókien poliestrowych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach siatki, zespolonej z polipropylenową włókniną zapewniającą dokładne przylgniecie kompozytu do nawierzchni. Włókna i sploty kompozytu powinny być nasączone warstwą bitumu nadającą mu barwę czarną.

Nie dopuszcza się geosyntetyków wykonanych z włókien szklanych, węglowych oraz bazaltowych (ze względu na ich kruchość pod działaniem mrozu oraz brak odporności na działanie sił skierowanych prostopadle do płaszczyzny konstrukcji nawierzchni drogowej).

Parametry techniczne kompozytu są następujące:

- wytrzymałość wyrobu na rozciąganie:
  - wzdłuż pasma wyrobu: min. 50 kN/m,
  - wszerz pasma wyrobu: min. 50 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu:
  - wzdłuż pasma wyrobu: maks. 12%,
  - wszerz pasma wyrobu: maks. 12%,
- nominalna wielkość oczek: 40/40 mm,
- temperatura topnienia: ok. 260°C,
- temperatura stosowania: ok. 190°C,
- skurcz w temperaturze 190°C, po 15 minutach: maks. 1%,
- masa powierzchniowa: ok. 360 g/m<sup>2</sup>.

Materiał:

- siatka – polietser,
- włóknina – polipropylen,
- powłoka – bitumiczna o barwie czarnej.

Do przyklejenia kompozytu należy stosować kationową emulsję asfaltową szybkorozpadową wg EmA-99 [5], posiadającą aprobatę techniczną IBDiM lub inną – zgodnie z zaleceniami dostawcy geosyntetyku.

#### **2.2.4 Materiał na wykonanie zasadniczej warstwy zabudowy toru z asfaltu twardolanego**

Materiałem stosowanym na warstwę zabudowy jest asfalt twardolany o parametrach podanych w poniższej tabelicy :

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z asfaltu twardolanego dla kategorii ruchu KR3 do KR6
1	Penetracja stemplem o powierzchni $5\text{ cm}^2$ i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min. obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	<0,4
3	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0 do 8,0 mm	od 2,0 do 5,0
4	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 2,0 mm <sub>2</sub> do 5,0 mm lub od 5,0 mm do 8,0 mm, kg/m	od 2 do 3

#### **2.2.5 Materiał na uszczelnienie strefy styku główki szyny z zabudową z asfaltu twardolanego oraz wypełnienia szczelin dylatacyjnych**

Materiałem do uszczelnienia w miejscu bezpośredniego kontaktu główki szyny z zabudową z asfaltu twardolanego, jest masa zalewowa o trwałej elastyczności i właściwościach mechanicznych i trwałości nie gorszych niż określone dla masy Icosit KC FM 1.

#### **2.2.6 Materiał na separację skrzynek odwodnieniowych szynowych lub skrzyń mechanizmów zwrotnic od zabudowy z asfaltu twardolanego**

Do wykonania separacji elementów stalowych (skrzynek odwodnieniowych, skrzyń mechanizmów zwrotnicowych) należy zastosować masę poliuretanową o parametrach wytrzymałościowych, przyczepności do kamienia naturalnego oraz trwałości jak masa Icosit KC 340/45.

Podczas wykonywania wypełnienia szczeliny dylatacyjnej w nawierzchni kostkowej obowiązkowo należy zastosować wszelkie preparaty pomocnicze wskazane w karcie zaprawy wybranej do zastosowania przez Wykonawcę robót (np. grunty, powłoki szczipne).

### **2.3 Sprzęt**

#### **2.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

#### **2.3.2 Sprzęt do wykonania zabudowy toru z betonu cementowego i asfaltu twardolanego**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zabudowy toru betonem cementowym i asfaltem twardolany może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

- sprzęt określony w STWiORB nr T.02.01.02 – w zakresie wykonania pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego,

- skraparki,
- kotły produkcyjno-transportowe do asfaltu,
- otoczkarki,
- układarki i do asfaltu,
- zestaw sprzętu do aplikacji mas uszczelniających.

## 2.4 Transport

### 2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4

### 2.4.2 Transport materiałów na zabudowę toru z betonu asfaltowego i asfaltu twardolanego

Do transportu materiałów z należy użyć takich środków transportu, jak:

- sprzęt określony w STWiORB nr T.02.01.02 – do transportu materiałów do wykonania pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego,
- samochód do przewozu mas bitumicznych.

Emulsja asfaltowa powinna być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## 2.5 Wykonanie robót

### 2.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### 2.5.2 Wykonanie pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego

Obowiązują postanowienia specyfikacji technicznej nr T.02.01.02 w zakresie dotyczącym robót związanych z wykonaniem pierwszej warstwy zabudowy z betonu cementowego (dot. konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej).

### 2.5.3 Wykonanie zasadniczej zabudowy z asfaltu twardolanego

#### 2.5.3.1 Warunki przystąpienia do robót

Do wykonania zabudowy w postaci warstwy z asfaltu twardolanego przystąpić po dokonaniu odbioru wykonania warstwy zabudowy z betonu cementowego przez Inżyniera Kontraktu.

Zabudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 0°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów atmosferycznych.

### 2.5.3.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być równe, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.).

Na podłożu spełniającym powyższe wymagania należy wykonać skropienie emulsją asfaltową szybko-rozpadową w ilości  $0,30 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  w przeliczeniu na 100% asfaltu. Na skropione podłoże należy rozłożyć kompozyt. Kompozyt rozwija się i układa bez sfalowań wstępnie naprężając go w czasie układania. Kolejne pasma kompozytu łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi 15 cm, a w kierunku poprzecznym 10 cm. W celu połączenia zakładów pasm kompozytu zaleca się skropić je lepiszczem w ilości  $0,30 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ . Po rozłożeniu i naprężeniu kompozytu należy wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń.

Nie dopuszcza się pozostawiania suchych, nie skropionych powierzchni (nawet rzędu 5 czy 10  $\text{cm}^2$ ).

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na rozłożonym kompozycie należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia siatki.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy kompozytu na spękaniach o nieustabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Kompozyt nie może być mokry, rozkładany na mokrej powierzchni lub pozostawiony na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonym kompozycie. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny się poruszać z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

Minimalna grubość warstw asfaltowych, nakładanych na kompozyt, wynosi 5 cm.

### 2.5.3.3 Wykonanie zasadniczej warstwy zabudowy

Mieszkankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z podaną przez producenta. Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż  $-5^\circ\text{C}$ , podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

Złącze podłużne należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni.

Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być posmarowana asfaltem, bitumiczną masą zalewową lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem 2-5 mm otoczonym asfaltem i przywałowanie lekkim walcem gładkim lub ogumionym lub ostrym piaskiem naturalnym i zatarciu. Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia oraz usunięciu z niej nie związanych ziaren grysu, lub piasku.

### 2.5.4 Wykonanie uszczelnienia strefy styku główki szyny z zabudową

Wykonanie uszczelnienia strefy styku główki szyny z zabudową z asfaltu twardolanego może odbywać się po dopuszczeniu przez Inżyniera Kontraktu do poruszania się po stwardniałej zabudowie torowiska.

Wykonanie uszczelnienia styku główki szyny wykonuje się w torowisku o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej. Wymiary rowka przeznaczonego do wypełnienia bitumiczną masą uszczelniającą zostały określone w dokumentacji projektowej na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych. W zależności od lokalizacji torowiska należy wykonać szczeliny pomiędzy zabudową torowiska

a główką szyny lub elementami nawierzchni torowej w rozjazdach poprzez nacięcie piłą mechaniczną zabudowy wykonanej z asfaltu lanego. Nacięcie zabudowy należy wykonać w taki sposób, aby po oczyszczeniu powstałej szczeliny zostały zachowane odpowiednie wymiary..

Wypełnienie szczeliny przyszynowej bitumiczną masą zalewową należy wykonywać po odpowiednim jej oczyszczeniu oraz po odpowiednim oczyszczeniu powierzchni szyny. Podłoże pod wykonanie masy zalewowej musi być suche i odkurzone. Górna powierzchnia uszczelnienia powinna być położona 5 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny.

Pozostałe wymagania dla wykonania uszczelnienia strefy styku główki szyny z zabudową określone zostały w karcie technicznej masy bitumicznej wybranej do zastosowania przez Wykonawcę robót.

### **2.5.5 Wykonanie separacji skrzyń ziemnych zwrotnic lub skrzynek odwodnieniowych szynowych od zabudowy**

Wykonanie separacji stalowych elementów wbudowanych w konstrukcje torowiska polega na wypełnieniu rowków (kanałów) wykonanych w zabudowie torowiska wokół tych elementów. Wymiary uszczelnień przyjmować według rysunków szczegółów konstrukcyjnych zamieszczonych w dokumentacji projektowej.

Aplikacja masy wypełniającej musi odbywać się ściśle według zaleceń jej producenta, określonych w karcie technicznej wyrobu.

Podłoże pod wykonanie masy zalewowej musi być suche i odkurzone.

## **2.6 Kontrola jakości robót**

### **2.6.1 Kontrola jakości wykonania warstwy zabudowy torów z betonu asfaltowego**

#### **2.6.1.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

#### **2.6.1.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

#### **2.6.1.3 Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931.

#### **2.6.1.4 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **2.6.1.5 Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

### **2.6.1.6 Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### **2.6.1.7 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptcie.

### **2.6.1.8 Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-67/S-040017, pobranej próbki w trakcie układania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z zaprojektowaną receptą laboratoryjną z tolerancją podaną poniżej.

Dopuszczalne odchyłki od wartości podanych w receptcie wynoszą (w % bezwzględnych):

- frakcje kruszywa powyżej 2 mm  $\pm 3\%$ ,
- frakcje kruszywa poniżej 0,075 mm  $\pm 1\%$ ,
- asfaltu  $\pm 0,3\%$ .

## **2.6.2 Kontrola jakości wykonania zasadniczej warstwy zabudowy torów z asfaltu twarżanego**

### **2.6.2.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### **2.6.2.2 Badania kontrolne jakości zasadniczej warstwy zabudowy**

Badania kontrolne jakości zasadniczej warstwy zabudowy obejmują:

- cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania gromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni),
- badanie asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji,
- badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z dopuszczalną tolerancją. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami,
- badanie nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-688931-04 lub metodą równoważną nie powinny być większe od 4 mm. Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm,
- badanie wyglądu warstwy. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.

## **2.7 Obmiar robót**

### **2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **2.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem zabudowy z asfaltu twardolanego są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla:
  - wykonania warstwy zabudowy z betonu cementowego,
  - wykonania warstwy przeciwspekaniowej z siatki,
  - wykonania warstwy zabudowy z asfaltu twardolanego;
- mtp (metr toru pojedynczego) – dla:
  - wypełniania komór łukowych szyn profilami gumowymi,
  - wykonanie uszczelnienia styku główki szyny z zabudową;
- m (metr) – dla:
  - wykonania szczelin dylatacyjnych poprzecznych i podłużnych w zabudowie z asfaltu lanego.

## **2.8 Odbiór robót**

### **2.8.1 Ogólne zasady odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

### **2.8.2 Odbiór robót wykonania zabudowy**

Odbiorowi podlega oddzielnie wykonanie każdej z warstw zabudowy: dolnej i górnej – odbiór pierwszej warstwy dla każdej z zabudów ma charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, a drugiej a drugiej podlega odbiorowi ostatecznemu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań pkt. 2.6 dały wyniki pozytywne.

## **2.9 Podstawa płatności**

### **2.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **2.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostek obmiarowych obejmują wykonanie następujących robót:

- dla wykonania 1 mtp wypełnienia komór łukowych profilami gumowymi:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - wypełnienie komór łukowych szyn profilami gumowymi;
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> zabudowy z betonu cementowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
  - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
  - oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod zabudowę,
  - ustawienie i rozbiórkę deskowań,
  - ułożenie warstwy zabudowy betonowej wraz z jej pielęgnacją,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej;
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy przeciwspekaniowej z siatki:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - skropienie powierzchni emulsją asfaltową,
  - rozłożenie siatki;
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów,
  - wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
  - rozłożenie asfaltu lanego,
  - wyprofilowanie krawędzi,
  - posypanie grysem i przywałowanie,
  - wykonanie separacji stalowych elementów wbudowanych w torowisko od zabudowy torowiska masą o trwałej elastyczności,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej;
- dla wykonania 1 mtp uszczelnienia styku główki szyny z zabudową:
  - dostawę materiałów,
  - wykonanie uszczelnienia styku główki szyny z zabudową (po obu stronach obu szyn toru) z masy o trwałej elastyczności – o wymiarach przekroju według dokumentacji.

## **2.10 Przepisy związane**

- [1] BN-70/8931-09 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych,
- [2] BN-688931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
- [3] PN-S-96025:2000 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania,
- [4] PN-S-04001:1967 - Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania,
- [5] Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94, IBDiM – 1994 r.,
- [6] Aprobaty techniczne i karty techniczne dla materiałów przewidzianych do wbudowania.

### **3 T.03.01.03 Zabudowa toru z kostki kamiennej lub betonowej – odcinki tymczasowe na granicy opracowania**

#### **3.1 Informacje ogólne**

##### **3.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabudową toru o konstrukcji podsypkowej kostką kamienną lub betonową na odcinkach przejściowych – na styku z torem istniejącym.

##### **3.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

##### **3.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem warstwy zabudowy torowiska tramwajowego o konstrukcji podsypkowej z kostki kamiennej oraz betonowej.

##### **3.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

##### **3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

##### **3.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45234121-0 - Roboty w zakresie kolei tramwajowej,
- 45234126-5 - Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## 3.2 Materiały

### 3.2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 3.2.2 Kostka kamienna do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego

Materiałem stosowanym na warstwę zabudowy torowiska jest kamienna kostka drogowa regularna, normalna 9/11 cm, granitowa według specyfikacji T.03.01.01.

### 3.2.3 Kostka betonowa do wykonania zabudowy torowiska tramwajowego

Materiałem stosowanym do wykonania warstwy zabudowy jest kostka betonowa z demontażu o grubości 0,08 m.

### 3.2.4 Kruszywo do wykonania dolnej warstwy podbudowy pod kostkę

Do wykonania dolnej warstwy podbudowy należy wykorzystać kliniec kamienny o frakcji 4/31,5 mm, klasy II według normy PN-B-11112, spełniający poniższe wymagania:

L p.	Parametr	Wartość
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42:	
	a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:	40
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18, % (m/m), nie więcej niż:	
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:	2,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych :	3,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19, % ubytku masy, nie więcej niż:	
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	4,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	5,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, % ubytku masy, nie więcej niż:	30

### 3.2.5 Zaprawa

Do mocowania kostek kamiennych i betonowych w konstrukcji torowiska oraz wykonania spoin (fug) w zabudowie z kostek kamiennych wymaga się zastosowania zaprawy cementowo-piaskowej 1:2.

## 3.3 Sprzęt

### 3.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **3.3.2 Sprzęt do wykonania zabudowy toru z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- betoniarki do wytwarzania zapraw,
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- ubijaki ręczne i mechaniczne do ubijania kostki.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **3.4 Transport**

### **3.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4

Kostki betonowe nie będą dostarczane – należy wykorzystać materiał z demontażu.

### **3.4.2 Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną należy ustawiać w stosy. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

### **3.4.3 Transport zapraw**

Wykonawca obowiązany jest do transportowania i składowania cementu służącego do wykonania zapraw w sposób zgodny z wymaganiami producenta określonymi w karcie technicznej produktu.

## **3.5 Wykonanie robót**

### **3.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **3.5.2 Wykonanie podbudowy dolnej z kłińca**

Na powierzchni przeznaczonej do wykonania zabudowy, na warstwie tłucznia kamiennego należy rozłożyć kliniec w równej warstwie w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczenia należy użyć płytową zagęszczarkę wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwi-browywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy.

### **3.5.3 Układanie nawierzchni z kostki kamiennej lub betonowej**

Do rozkładania zaprawy cementowej można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Kontraktu warstwy podbudowy dolnej z kłińca.

Kostkę należy układać na rozłożonej warstwie zaprawy cementowej o równej grubości.

Konieczne zagęszczenie zaprawy osiąga się przez ubijanie kostki brukowej do 20 mm w warstwę zaprawy.

Po wykonaniu nawierzchni należy zapewnić jej ochronę przed przedwczesnym odparowaniem wody poprzez pokrycie wilgotną fizeliną lub folią.

## **3.6 Kontrola jakości robót**

### **3.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi Kontraktu deklarację zgodności na wszystkie materiały przewidziane do zastosowania.

Kontrola przed przystąpieniem do robót obejmuje sprawdzenie terminów przydatności do użycia zapraw i mas.

### **3.6.2 Badania w czasie robót**

#### **Ubicie kostki**

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 50 m.

### **3.6.3 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od dopuszczalnych powinny być naprawione i doprowadzone do parametrów określonych w dokumentacji projektowej z uwzględnieniem wymagań określonych w niniejszej STWiORB.

## **3.7 Obmiar robót**

### **3.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **3.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem zabudowy toru są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla:
  - wykonania warstwy podbudowy dolnej z kłińca,
  - wykonania warstwy zabudowy z kostki kamiennej,

- wykonania warstwy zabudowy z kostki betonowej.

### **3.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 1.6 dały wyniki pozytywne.

Do robót związanych z wykonaniem warstwy zaprawy cementowej, wykonaniem płaskowników oraz przygotowania powierzchni pod aplikację masy wypełniającej należy zastosować zasady obowiązujące dla odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **3.9 Podstawa płatności**

#### **3.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

#### **3.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostek obmiarowych obejmują wykonanie następujących robót:

- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy dolnej z kłińca:
  - dostarczenie wszelkich materiałów,
  - wbudowanie i zagęszczenie kruszywa,
  - sprawdzenie poprawności wykonania robót,
- dla wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy zabudowy z kostki kamiennej lub betonowej:
  - dostarczenie wszelkich materiałów (z wyjątkiem kostki betonowej – wbudować materiał z rozbiórki),
  - rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy zaprawy o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
  - wbudowanie kostek granitowych lub betonowych,
  - wykonanie fugowania (dot. kostek kamiennych),
  - utrzymanie warstwy,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej i kartach technicznych zastosowanych produktów.

### **3.10 Przepisy związane**

- [1] PN-K-92011:1998 - Torowiska tramwajowe - Wymagania i badania,
- [2] PN-B-04111:1984 - Materiały kamienne - Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- [3] BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
- [4] Aprobaty techniczne i karty techniczne wydane dla materiałów zastosowanych przez Wykonawcę.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje ogólne .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>T.04.01.01 Ustawianie krawężników kamiennych i betonowych.....</b>	<b>5</b>
2.1	Informacje ogólne .....	5
2.1.1	Przedmiot STWiORB .....	5
2.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	5
2.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	5
2.1.4	Określenia podstawowe .....	5
2.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	5
2.2	Materiały.....	6
2.2.1	Krawężniki betonowe .....	6
2.2.2	Krawężniki kamienne .....	7
2.2.3	Materiały na ławę, podsypkę i zaprawę cementową.....	8
2.3	Sprzęt.....	9
2.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	9
2.3.2	Sprzęt do ustawiania krawężników.....	9
2.4	Transport.....	9
2.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	9
2.5	Wykonanie robót .....	9
2.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	9
2.5.2	Wykonanie koryta pod ławy .....	9
2.5.3	Wykonanie ławy betonowej .....	9
2.5.4	Ustawianie krawężników .....	10
2.5.5	Wypełnianie spoin .....	10
2.6	Kontrola jakości robót .....	10
2.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
2.6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	10
2.6.3	Badania w czasie robót .....	10
2.7	Obmiar robót.....	11
2.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	11
2.7.2	Jednostka obmiarowa.....	11
2.8	Odbiór robót .....	11
2.8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	11
2.9	Podstawa płatności .....	12
2.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	12
2.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	12
2.10	Przepisy związane.....	12
2.10.1	Normy .....	12
2.10.2	Inne dokumenty .....	13
<b>3</b>	<b>T.04.01.02 Ustawianie krawężników kamiennych najazdowych .....</b>	<b>14</b>
3.1	Informacje ogólne .....	14
3.1.1	Przedmiot STWiORB .....	14
3.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	14
3.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	14
3.1.4	Określenia podstawowe .....	14
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	14
3.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	14
3.2	Materiały.....	14
3.2.1	Krawężniki kamienne .....	15
3.2.2	Materiały na ławy .....	16
3.2.3	Zaprawa do ustawiania krawężników .....	16
3.2.4	Sprzęt do ustawiania krawężników.....	16
3.3	Transport.....	16
3.3.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	16

3.3.2	Transport materiałów do wykonania krawężników najazdowych .....	16
3.4	Wykonanie robót .....	17
3.4.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	17
3.4.2	Wykonanie koryta pod ławy .....	17
3.4.3	Wykonanie ławy betonowej .....	17
3.4.4	Wbudowanie krawężnika najazdowego.....	17
3.4.5	Wypełnianie spoin .....	17
3.5	Kontrola jakości robót .....	18
3.5.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	18
3.5.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	18
3.5.3	Badania w czasie robót .....	18
3.6	Obmiar robót.....	19
3.6.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	19
3.6.2	Jednostka obmiarowa.....	19
3.7	Odbiór robót .....	19
3.8	Podstawa płatności .....	19
3.8.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	19
3.8.2	Cena jednostki obmiarowej .....	19
3.9	Przepisy związane.....	20
3.9.1	Normy .....	20

## Wykaz tabel

Tablica 1:	Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych .....	6
Tablica 2:	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I.....	7
Tablica 3:	Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla kamiennych krawężników ulicznych.....	7
Tablica 4:	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I.....	15
Tablica 5:	Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla kamiennych krawężników ulicznych.....	15

## **1 Informacje ogólne**

Do robót brukarskich drogowych objętych zakresem projektu branży torowej, a nie objętych niniejszym zbiorem STWiORB należy stosować postanowienia odpowiednich specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych branży drogowej, w zakresie niezbędnym do realizacji robót objętych zakresem niniejszego projektu.

## 2 T.04.01.01 Ustawianie krawężników kamiennych i betonowych

### 2.1 Informacje ogólne

#### 2.1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem krawężników kamiennych i betonowych.

#### 2.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### 2.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem:

- krawężnika kamiennego 0,15 x 0,15 m,
- krawężnika kamiennego 0,15 x 0,30 m,
- krawężnika kamiennego 0,20 x 0,25 m,
- krawężnika kamiennego 0,20 x 0,30 m,
- obrzeża betonowego 0,08 x 0,30 m

na ławach betonowych, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 lub na warstwie zaprawy cementowej.

#### 2.1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Krawężniki betonowe lub kamienne – prefabrykowane belki betonowe ograniczające jezdnie, chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz pozostałe nawierzchnie drogowe.

#### 2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### 2.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty odwodnieniowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

- 45233260-9 - Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych,
- 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg,
- 45234126-5 - Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## 2.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 2.2.1 Krawężniki betonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu krawężników są:

- prefabrykowane krawężniki kamienne o wymiarach 0,15 x 0,30 m, 0,15 x 0,15 m, 0,20 x 0,30 m, 0,20 x 0,25 m,
- prefabrykowane obrzeża betonowe o wymiarach 0,08 x 0,30 m,
- beton klasy C16/20 do wykonania ław pod krawężniki,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowa,
- materiały do wykonania podatnych spoin między krawężnikami.

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

**Tablica 1: Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych**

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
	Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników, mm	2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
ograniczających pozostałe powierzchnie:	-	
- liczba, szt.	maks. 2	maks. 2
- długość, mm	maks. 20	maks. 40
- głębokość, mm	maks. 6	maks. 10

#### 2.2.1.1 Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### 2.2.1.2 Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 B 30. Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,

– mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

### 2.2.1.3 Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 2.2.1.4 Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### 2.2.1.5 Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## 2.2.2 Krawężniki kamienne

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasa I wg BN-62/6716-04 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 2.

**Tablica 2: Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I**

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w $\text{kG/cm}^2$ , co najmniej	1200
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się

### 2.2.2.1 Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01.

### 2.2.2.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 3.

**Tablica 3: Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla kamiennych krawężników ulicznych**

Rodzaj uszkodzeń		Wymaganie
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm
	bocznych	nie sprawdza się
	spodu	nie sprawdza się

Rodzaj uszkodzeń		Wymaganie
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm
	stykowych	w obrębie pasa dutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3
	długość	0,5 cm
	głębokość	0,3 cm
Odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni

### 2.2.2.3 Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych. Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

## 2.2.3 Materiały na ławę, podsypkę i zaprawę cementową

### 2.2.3.1 Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

### 2.2.3.2 Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

### 2.2.3.3 Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 2.2.3.4 Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C16/20 wg PN-EN 206-1.

## **2.3 Sprzęt**

### **2.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **2.3.2 Sprzęt do ustawiania krawężników**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową i zasypki mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej oraz podsypki cementowo-piaskowej wykonywane będą ręcznie.

Ustawianie krawężników na przygotowanej ławie betonowej wykonywane będzie ręcznie.

## **2.4 Transport**

### **2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4. Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

## **2.5 Wykonanie robót**

### **2.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **2.5.2 Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **2.5.3 Wykonanie ławy betonowej**

Ława betonowa wykonana będzie z betonu kl. C16/20 według PN-EN 206-1 na wcześniej przygotowanej warstwie wzmacniającej. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścielaniu betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkom w Dokumentacji Projektowej.

## 2.5.4 Ustawianie krawężników

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Materiał ław i ich wymiary muszą być zgodne z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych.

## 2.5.5 Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny być szersze niż 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed wypełnianiem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 2.6 Kontrola jakości robót

### 2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

### 2.6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

#### 2.6.2.1 Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### 2.6.3 Badania w czasie robót

#### 2.6.3.1 Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 2.5.2.

#### 2.6.3.2 Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą – dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ławy,

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 50 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie trzymetrowej łaty – w dwóch punktach, na każde 50 m ławy. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 50 m.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 50 m wykonanej ławy.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca robót przeprowadzi laboratoryjne badania wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### **2.6.3.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 50 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **2.7 Obmiar robót**

### **2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **2.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego i krawężnika kamiennego oraz m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej ławy betonowej – o przekroju określonym w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót.

## **2.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 2.6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy.

## 2.9 Podstawa płatności

### 2.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### 2.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> ławy pod krawężnik kamienny lub betonowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy.

Korytowanie pod krawężniki uliczne zostało ujęte w przedmiarze robót branży drogowej.

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego lub krawężnika kamiennego obejmuje:

- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na ławie,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową,
- wykonanie spoin podatnych,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 2.10 Przepisy związane

Ogólne przepisy związane z układaniem krawężników podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót.

### 2.10.1 Normy

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane   |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                     |
| 3. | PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe   |
| 4. | PN-B-06711  | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                    |
| 5. | PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 6. | PN-B-10021  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych               |
| 7. | PN-B-11111  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-11112  | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 9. | PN-B-11113  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

### **2.10.2 Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982 r.

### 3 T.04.01.02 Ustawianie krawężników kamiennych najazdowych

#### 3.1 Informacje ogólne

##### 3.1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem krawężników kamiennych najazdowych.

##### 3.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

##### 3.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem:

- krawężnika kamiennego 0,36 x 0,45 m, na ławie betonowej zbrojonej.

##### 3.1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Krawężniki kamienne najazdowe – belki kamienne ograniczające peron autobusowo-tramwajowy lub autobusowy, przystosowane do współpracy z ogumionym kołem autobusu – o specjalnym kształcie przekroju poprzecznego minimalizującym zużycie pneumatyka.

##### 3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

##### 3.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty brukarskie opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

- 45233220-7 – Roboty w zakresie nawierzchni dróg,
- 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi.

#### 3.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 3.2.1 Krawężniki kamienne

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasa I wg BN-62/6716-04 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Tablica 4: Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej	1200
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się

Na stronie wierzchniej krawężnika muszą być wymalowane pasy ostrzegawcze o szerokości 10 cm przeznaczone dla osób niedowidzących, w kolorze żółtym i czarnym (kolejność od strony torowiska/jezdni). Pasy powinny być wymalowane masą chemoutwardzalną odporną na działanie czynników atmosferycznych i środków służących do zimowego utrzymania dróg.

Wykonawca zamówi krawężniki o kształcie przekroju poprzecznego wskazanym w dokumentacji projektowej. Oprócz tych krawężników typowych należy zamówić krawężniki zaprojektowane indywidualnie służące do wykonania ramp peronowych. Parametry geometryczne tych krawężników przyjąć należy według dokumentacji projektowej, pozostałe wymagania, jak dla pozostałych krawężników najazdowych.

#### 3.2.1.1 Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01.

#### 3.2.1.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 2.

Tablica 5: Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla kamiennych krawężników ulicznych

Rodzaj uszkodzeń		Wymaganie
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm
	bocznych	0,3 cm
	spodu	1,0 cm
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony peronu) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm
	stykowych	wypukłości są niedopuszczalne
	spodu	1,0 cm

Rodzaj uszkodzeń		Wymaganie
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3 szt.
	długość	0,5 cm
	głębokość	0,3 cm
Odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni

### 3.2.1.3 Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości. Krawężniki kamienne należy układać na paletach drewnianych. Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

### 3.2.2 Materiały na ławy

Ławy betonowe należy wykonać na warstwie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 0/31,5 mm.

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C16/20 wg PN-EN 206-1.

Zbrojenie ławy wykonać z pręta stalowego o średnicy  $\Phi=12$  mm ze stali żebrowanej klasy AIIIIN w gatunku BSt500S (należy zastosować taki sam materiał, jak dla zbrojenia płyty torowej – specyfikacja techniczna nr T.02.01.02).

### 3.2.3 Zaprawa do ustawiania krawężników

Krawężniki należy posadzić na warstwie zaprawy cementowej, o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 70 MPa po 28 dniach (w temperaturze +20°C, przy wilgotności względnej powietrza 60%). Zastosowana przez wykonawcę robót zaprawa powinna posiadać nie gorsze własności mechaniczne oraz trwałość niż zestaw materiałów Inducet-VK-Monolith.

### 3.2.4 Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Roboty związane z wykonaniem ławy wykonywane będą ręcznie. Rozścielenie warstwy zaprawy oraz aplikacja preparatów pomocniczych powinna być wykonana przy użyciu sprzętu zalecanego przez producenta materiału.

Ustawianie krawężników na przygotowanej warstwie zaprawy wykonywane będzie ręcznie.

## 3.3 Transport

### 3.3.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4. Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia.

### 3.3.2 Transport materiałów do wykonania krawężników najazdowych

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy lub poziomo, przy-

mocowane do palet transportowych. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **3.4 Wykonanie robót**

#### **3.4.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

#### **3.4.2 Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **3.4.3 Wykonanie ławy betonowej**

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C16/20 według PN-EN 206-1 na wcześniej przygotowanej warstwie wzmacniającej, którą stanowić będzie warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (należy zastosować taki sam materiał, jak na podbudowę płyty torowiska). Ustawianie prętów zbrojenia ławy betonowej wykonane będzie na etapie wykonywania zbrojenia płyty podbudowy torowiska. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścielaniu betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkom w dokumentacji projektowej.

#### **3.4.4 Wbudowanie krawężnika najazdowego**

Roboty związane z wbudowaniem krawężnika peronowego najazdowego na ławie betonowej winny być wykonywane przy temp. otoczenia nie niższej niż określona w karcie technicznej zaprawy. Roboty należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika peronowego należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika peronowego oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z dokumentacją techniczną. Dopuszczalne są następujące odchyłki położenia krawężnika peronowego: + 0,005 m dla poziomej odległości krawędzi peronowej od osi toru oraz +/- 0,005 m dla wysokości krawędzi peronowej ponad poziom główki szyny. Wartości nominalne tych wymiarów – przyjęte w niniejszym projekcie w uzgodnieniu z TŚ S.A. – to odpowiednio: 1,25 m i 0,16 m. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne wykonanie poziomego odsunięcia krawężnika od osi toru w przypadku przystanków położonych w łukach poziomych (o wartości wskazane w dokumentacji projektowej).

Podczas ustawiania krawężników zwrócić szczególną uwagę na dobre wypełnienie zaprawą całej przestrzeni pomiędzy powierzchnią ławy betonowej a spodem krawężnika. Niedopuszczalne jest pozostawienie wolnych przestrzeni – niewypełnionych zaprawą.

#### **3.4.5 Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny być szersze niż 1,0 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą Inducet-VK-Fugenkleber, należąca do systemu Inducet-VK-Monolith. W przypadku zastosowania innego zestawu materiałów do mocowania krawężników należy zastosować należąca do niego zaprawę fugową. Stosowanie materiałów pochodzących z różnych systemów jest dopuszczalne wyłącznie, jeśli dane zestawienie dopuszczają karty techniczne materiałów lub uzyskano pisemne zezwolenie producenta potwierdzające dopuszczalność takiego połączenia.

Podczas wykonywania spoin rygorystycznie należy wykonać wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni do spoinowania, które zostały określone w kartach technicznych materiału.

Co 5 m (co 5 krawężników) należy wykonać podatną spoinę pomiędzy krawężnikami peronowymi wypełnioną poliuretanową masą sprężystą o własnościach mechanicznych i trwałości nie gorszych niż określone w Aprobacie Technicznej IBDiM nr AT/2006-03-1108 dla masy Icosit KC 340/45. Przed aplikacją masy wypełniającej powierzchnie krawężników powinny być pokryte odpowiednim środkiem gruntującym (według zaleceń producenta wybranej do zastosowania przez Wykonawcę masy). Spoina powinna mieć grubość 1 cm. Miejsce wykonania sprężystej spoiny pomiędzy krawężnikami peronowymi powinno się pokrywać z dylatacją ławy betonowej pod krawężnikiem oraz szczeliną wykonaną w płycie torowej.

### **3.5 Kontrola jakości robót**

#### **3.5.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

#### **3.5.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

##### **3.5.2.1 Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### **3.5.3 Badania w czasie robót**

##### **3.5.3.1 Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

##### **3.5.3.2 Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą – dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ławy,

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 50 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie trzymetrowej łaty – w dwóch punktach, na każde 30 m ławy. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 50 m.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 30 m wykonanej ławy.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca robót przeprowadzi laboratoryjne badania wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### **3.5.3.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia krawędzi krawężników w poziomie od linii projektowanej (równoległej do osi toru), które wynosi  $+0,5; -0$  cm,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 0,5$  cm w stosunku do wartości nominalnej,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **3.6 Obmiar robót**

### **3.6.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **3.6.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- t (tona) – dla wykonania zbrojenia ławy,
- $m^3$  (metr sześcienny) – dla wykonania ławy betonowej,
- m (metr) – dla ustawiania krawężnika kamiennego.

## **3.7 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 3.5 dały wyniki pozytywne.

Charakter odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu ma odbiór: wykonania koryta pod ławę oraz wykonanie ławy.

## **3.8 Podstawa płatności**

### **3.8.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **3.8.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 t zbrojenia ławy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,

- montaż zbrojenia.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> ławy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena ustawienia 1 m krawężnika kamiennego najazdowego obejmuje:

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- ustawienie krawężników na ławie na warstwy zaprawy,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą cementową,
- wykonanie spoin podatnych,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **3.9 Przepisy związane**

Ogólne przepisy związane z układaniem krawężników podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót.

#### **3.9.1 Normy**

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane                                       |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe                                   |
| 4. | PN-B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                 |

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.05.01.01 Układanie drenażu w torowisku .....</b>	<b>5</b>
1.1	Informacje ogólne .....	5
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	5
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	5
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	5
1.1.4	Określenia podstawowe .....	5
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	6
1.2	Materiały .....	6
1.2.1	Wymagania dla geowłókniny .....	6
1.2.2	Materiał filtracyjny .....	7
1.2.3	Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego .....	7
1.3	Sprzęt .....	7
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
1.3.2	Sprzęt do wykonywania drenażu .....	7
1.4	Transport .....	8
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
1.4.2	Transport materiałów do drenażu .....	8
1.5	Wykonanie robót .....	8
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	8
1.5.2	Wykonanie drenażu .....	8
1.6	Kontrola jakości robót .....	9
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	9
1.6.2	Kontrola jakości robót związanych z wykonywaniem drenażu .....	9
1.7	Obmiar robót .....	10
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	10
1.7.2	Jednostki obmiarowe .....	10
1.8	Odbiór robót .....	10
1.9	Podstawa płatności .....	10
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	10
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	10
1.10	Przepisy związane .....	11
<b>2</b>	<b>T.05.01.02 Wykonanie ścieków z prefabrykowanych elementów kamiennych .....</b>	<b>12</b>
2.1	Informacje ogólne .....	12
2.1.1	Przedmiot STWiORB .....	12
2.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	12
2.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	12
2.1.4	Określenia podstawowe .....	12
2.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	12
2.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	13
2.2	Materiały .....	13
2.3	Sprzęt .....	13
2.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	13
2.3.2	Sprzęt do wykonywania ścieku .....	13
2.4	Transport .....	13
2.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	13
2.4.2	Transport materiałów do wykonania ścieku .....	14
2.5	Wykonanie robót .....	14
2.5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	14
2.5.2	Wykonanie ścieku kamiennego .....	14
2.6	Kontrola jakości robót .....	14
2.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	14
2.6.2	Kontrola przed przystąpieniem do robót .....	15
2.6.3	Kontrola w czasie robót .....	15
2.7	Obmiar robót .....	15
2.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	15

2.7.2	Jednostki obmiarowe .....	15
2.8	Odbiór robót .....	15
2.8.1	Odbiór końcowy .....	15
2.9	Podstawa płatności .....	16
2.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	16
2.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	16
2.10	Przepisy związane.....	16
<b>3</b>	<b>T.05.01.03 Wykonanie studzienek kanalizacyjnych .....</b>	<b>17</b>
3.1	Informacje ogólne.....	17
3.1.1	Przedmiot STWiORB .....	17
3.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	17
3.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	17
3.1.4	Określenia podstawowe .....	17
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	17
3.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	18
3.2	Materiały.....	18
3.3	Sprzęt.....	18
3.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	18
3.3.2	Sprzęt do wykonywania studzienek kanalizacyjnych .....	18
3.4	Transport.....	18
3.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	18
3.4.2	Transport studzienek kanalizacyjnych, pokryw i wpustów .....	18
3.5	Wykonanie robót .....	19
3.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	19
3.5.2	Wykonanie robót związanych ze studzienkami kanalizacyjnymi .....	19
3.6	Kontrola jakości robót .....	19
3.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	19
3.6.2	Kontrola jakości wykonania studzienek kanalizacyjnych.....	19
3.7	Obmiar robót.....	19
3.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	19
3.7.2	Jednostki obmiarowe .....	20
3.8	Odbiór robót .....	20
3.8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	20
3.8.2	Odbiór końcowy .....	20
3.9	Podstawa płatności .....	20
3.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	20
3.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	21
3.10	Przepisy związane.....	21
3.10.1	Normy .....	21
<b>4</b>	<b>T.05.01.04 Wykonanie szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych .....</b>	<b>22</b>
4.1	Informacje ogólne.....	22
4.1.1	Przedmiot STWiORB .....	22
4.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	22
4.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	22
4.1.4	Określenia podstawowe .....	22
4.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	22
4.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	22
4.2	Materiały.....	23
4.3	Sprzęt.....	23
4.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	23
4.4	Transport.....	23
4.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	23
4.5	Wykonanie robót .....	24
4.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	24
4.5.2	Wytyczne szczegółowe.....	24
4.6	Kontrola jakości robót .....	24
4.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	24

4.7	Obmiar robót.....	24
4.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	24
4.7.2	Jednostka obmiarowa.....	25
4.8	Odbiór robót .....	25
4.9	Podstawa płatności .....	25
4.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	25
4.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	25
4.10	Przepisy związane.....	25

## **Wykaz tablic**

Tablica 1:	Wymagania dla geowłókniny.....	6
------------	--------------------------------	---

## 1 T.05.01.01 Układanie drenażu w torowisku

### 1.1 Informacje ogólne

#### 1.1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia w głębnego torowiska w postaci drenażu.

#### 1.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### 1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z układaniem drenażu z rurek drenarskich z tworzyw sztucznych o średnicy przewodu 150 mm z filtrem z włókna syntetycznego, w zasypce ze żwiru.

#### 1.1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Jako specyficzne dla zakresu niniejszego działu STWiORB są następujące określenia:

**Drenaż** – system przewodów odwadniających stanowiący całość techniczno-użytkową albo stanowiący odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny służący do odprowadzania wód.

**Geowłóknina** – płaski geosyntetyk, wykonany z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączonych mechanicznie – w wyniku igłowania (lub przeszywania) lub termicznie – w wyniku zgrzewania.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki itp.

#### 1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### 1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty drenarskie opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,
- 45111240-2 – Roboty w zakresie odwadniania gruntu,
- 45232130-2 – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej.

## 1.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 1.2.1 Wymagania dla geowłókniny

Zastosowana geowłóknina powinna posiadać właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność oraz odporność na agresywne środowisko chemiczne, na gnicie i na grzyby.

Tablica 1: Wymagania dla geowłókniny

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wartość	
1	Klasa wg międzynarodowej klasyfikacji CBR	-	min	3
2	Siła przy przebiciu (metoda CBR) ( $x - s$ )	$N$	min	1750
3	Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / szerz pasma wyrobu	kN/m	min	10/12
4	Wydłużenie: wzdłuż / szerz pasma wyrobu	%	min/max	60/80
5	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstylu ( $k_v$ ) przy obciążeniu 2 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	37
6	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstylu ( $k_v$ ) przy obciążeniu 20 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	18
7	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstylu ( $k_v$ ) przy obciążeniu 200 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	5
8	Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstylu ( $k_H$ ) przy obciążeniu 2 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	46
9	Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstylu ( $k_H$ ) przy obciążeniu 20 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	25
10	Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstylu ( $k_H$ ) przy obciążeniu 200 kPa ( $\Delta h$ wody = 100 mm)	mm/s	min	6
11	Umowny wymiar porów $O_{90\%}$ (ISO 12956)	$\mu m$	max	110

#### **1.2.1.1 Informacje uzupełniające dla Wykonawców:**

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

#### **1.2.2 Materiał filtracyjny**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren odpowiadających frakcji 8/16 mm.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1 [7].

#### **1.2.3 Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Należy zastosować rurki drenarskie z otworami wykonane z niezmiękzonego poli-(chlorku winylu) (PVC-U) o średnicach 150 mm według PN-C-89221:1998. Rury powinny być jednościenne, fabrycznie perforowane na całości obwodu i przystosowane do łączenia na złączki.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

### **1.3 Sprzęt**

#### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

#### **1.3.2 Sprzęt do wykonywania drenażu**

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

- koparko-ładowarka samojezdna,
- środki transportowe,
- pompy odwadniające,
- drobny sprzęt pomocniczy.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### **1.4.2 Transport materiałów do drenażu**

Materiały do wykonywania drenażu można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **1.5.2 Wykonanie drenażu**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Podłoże powinno być wyprofilowane w poziomie. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 5 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10735:1992.

W przypadku, gdy dno przewodu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inżynierem Kontraktu.

Dren może być wykonywany z pasa geowłókniny (o parametrach technicznych jak w punkcie 1.2.1.) biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek wykopu. W przypadku układania geowłókniny w poprzek wykopu, materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenażu o szerokości min. 0,3 m lub w przypadku, gdy szerokość drenażu jest mniejsza niż 0,3 m na szerokość wykonywanego drenażu.

Wykonany wykop należy następnie wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar materiałem w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłości podłużnych – należy układać ku wzniesieniu, pamiętając o konieczności wykonania zakładek – pas na pas minimum 0,5 m w kierunku zgodnym ze spływem).

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest, aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniną i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie

Przygotowany i wyłożony geosyntetykiem wykop wypełniany jest kruszywem o frakcji zgodnej z zaleceniami projektowymi (żwirem o frakcji 8/16 mm).

W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się zamknięcia drenażu należy brzości geowłókniny połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

Dreny należy włączyć do studni osadowych. Lokalizacja studni, rzędne włączenia zgodnie z dokumentacją projektową.

Doły (wykopy) znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane elementy odwodnienia, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

Kontrola związana z wykonaniem przewodów powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10735:1992.

### **1.6.2 Kontrola jakości robót związanych z wykonywaniem drenażu**

#### **1.6.2.1 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów.

#### **1.6.2.2 Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku przy zmniejszonym spadku i +10% projektowanego spadku przy zwiększonym spadku.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonywaniem drenażu są;

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – dla wykonania wykopów w gruncie oraz wykonania zasypki drenu żwirem,
- m (metr) – dla układania drenu.

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 1.6.2 dały wyniki pozytywne.

Roboty drenarskie w części są robotami zanikającymi i wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie: wykopów i zasypki. Podstawę do odbioru robót stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy wykopów oraz poszczególnych elementów instalacji,
- badania zagęszczenia gruntu,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania m<sup>3</sup> wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robot,
- wykonanie wykopu,

Cena wykonania 1 m drenażu z rurek drenarskich z tworzyw sztucznych o średnicy przewodów 150 mm z filtrem z włókna syntetycznego, w otulinie ze żwiru z wykorzystaniem geowłókniny:

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie geowłókniny,
- wbudowanie rur drenarskich z tworzywa sztucznego,

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> zasypki drenu obejmuje:

- wbudowanie kruszywa,
- przeprowadzenie kontroli wykonania.

#### **1.10 Przepisy związane**

- [1] PN-B-06251:1963 - Roboty betonowe i żelbetowe - Wymagania techniczne,
- [2] PN-B-10735:1992 - Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze,
- [3] PN-C-89221:1998 - Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U).

## **2 T.05.01.02 Wykonanie ścieków z prefabrykowanych elementów kamiennych**

### **2.1 Informacje ogólne**

#### **2.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów kamiennych.

#### **2.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **2.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- ścieków z prefabrykowanych elementów kamiennych o wymiarach 50x30x9 cm.

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

W ramach robót objętych niniejszą specyfikacją wyróżnia się następujące grupy elementów konstrukcyjnych:

- ściek międzyjezdniowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.,
- wpust uliczny – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z powierzchni ulicy,
- kratka ściekowa – urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
  - zgodność z dokumentacją projektową,
  - zgodność ze STWiORB,
  - zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

## 2.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty odwodnieniowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodem CPV:

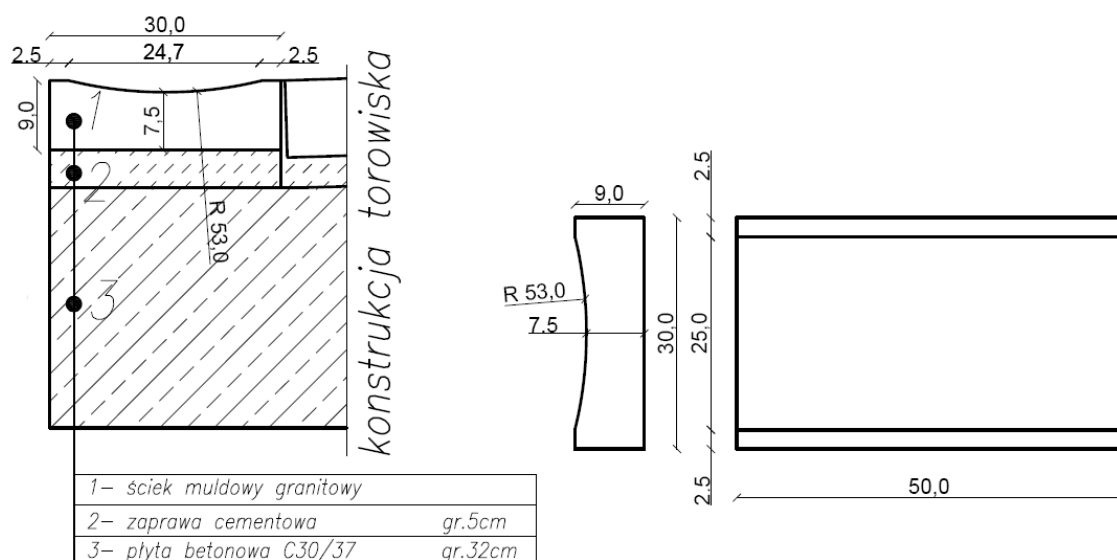
– 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe.

## 2.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

Należy zastosować prefabrykowane elementy ścieku kamiennego o wymiarach, jak na poniższym rysunku oraz zaprawę cementową systemowa o parametrach wytrzymałościowych i trwałości nie gorszych niż zestaw materiałów Inducet-VK-Monolith.

### ŚCIEK MULDOWY KAMIENNY



## 2.3 Sprzęt

### 2.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### 2.3.2 Sprzęt do wykonywania ścieku

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu i narzędzi ręcznych.

## 2.4 Transport

### 2.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

## **2.4.2 Transport materiałów do wykonania ścieku**

Prefabrykaty kamienne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Materiały do przygotowania zaprawy cementowej powinny być transportowane z zachowaniem postanowień karty technicznej produktu.

## **2.5 Wykonanie robót**

### **2.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej.

Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie wykonawstwa oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności w zakresie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, oraz zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Stosować się do uwag zawartych w opinii ZUD oraz uzgodnieniach innych jednostek, załączonych do niniejszego projektu.

### **2.5.2 Wykonanie ścieku kamiennego**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć jego oś zgodnie z dokumentacją projektową.

Na betonowej płycie podbudowy toru należy rozłożyć zaprawę cementową i ułożyć kamienne elementy ścieku muldowego. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku. Wszystkie czynności związane z wbudowaniem zaprawy systemowej należy prowadzić ściśle według karty technicznej produktu – nie dopuszczalne są jakiegokolwiek odstępstwa od zalecanej technologii mogące prowadzić do obniżenia trwałości i wytrzymałości zaprawy (np. aplikacja w złych warunkach atmosferycznych, złe przygotowanie powierzchni, rezygnacja z gruntów czy preparatów poprawiających przyczepność).

Szerokość spoin pomiędzy elementami ścieku nie powinna przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą systemową. W miejscach występowania szczelin rozszerzania w płycie podbudowy w ścieku wykonuje się spoinę podatną z żywicy o trwałej elastyczności i dobrej przyczepności do kamienia (nie gorsza niż Icosit KC 340/45). Aplikacja masy wypełniającej musi być prowadzona w zgodzie z instrukcją producenta. Nie są dopuszczalne jakiegokolwiek odstępstwa od zawartych w karcie technicznej produktu wymagań (w tym w zakresie: warunków atmosferycznych podczas aplikacji, zastosowania preparatów pomocniczych – np. gruntów, przygotowania powierzchni i innych, które mogą wpłynąć na pogorszenie jakości i trwałości wykonanej spoiny).

## **2.6 Kontrola jakości robót**

### **2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy (zgodnie z art. 3 pkt 13 ustawy – Prawo budowlane), przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

## 2.6.2 Kontrola przed przystąpieniem do robót

Kontrola przed przystąpieniem do robót polega na przedstawieniu Inżynierowi Kontraktu deklaracji zgodności i wyników badań dotyczących dostarczonych materiałów.

## 2.6.3 Kontrola w czasie robót

Kontrola wykonania ścieku prowadzona w czasie robót polega na badaniu

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 2.5.2, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość zaprawy, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## 2.7 Obmiar robót

### 2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### 2.7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla wykonawstwa ścieku z elementów kamiennych jest – m (metr).

## 2.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt 2.6.2 dały wyniki pozytywne.

Dopuszcza się zróżnicowanie długości przeznaczonego do odbioru odcinka ścieku w zależności od warunków lokalnych lub uzasadnionych względów techniczno-ekonomicznych.

### 2.8.1 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.
- wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanału i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

## **2.9 Podstawa płatności**

### **2.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **2.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m ścieku z elementów kamiennych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórkę i utrzymanie ewentualnych dróg tymczasowych,
- przygotowanie warstwy zaprawy cementowej,
- ułożenie ścieku z elementów kamiennych,
- wykonanie spoin,
- wykonanie wszelkich badań i czynności kontrolnych wymaganych w STWiORB oraz kartach technicznych zastosowanych materiałów,
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów.

## **2.10 Przepisy związane**

Ogólne przepisy związane z wykonawstwem studzienek kanalizacyjnych podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót.

Karty techniczne, instrukcje materiałów zastosowanych przez Wykonawcę.

### **3 T.05.01.03 Wykonanie studzienek kanalizacyjnych**

#### **3.1 Informacje ogólne**

##### **3.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem studzienek kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego z włazami lub wpustami ulicznymi klasy D400.

##### **3.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

##### **3.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- studzienek kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego o średnicy 425 mm, o zamknięciu stożkiem betonowym lub rurą teleskopową, z pokrywą żeliwną lub wpustem klasy D400.

##### **3.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

W ramach robót objętych niniejszą specyfikacją wyróżnia się następujące grupy elementów konstrukcyjnych:

- przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego, stalowych szynowych skrzynek odwodnieniowych, skrzyń ziemnych zwrotnic lub studzienek z siecią kanalizacji deszczowej,
- studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- studzienka rewizyjna (kontrolna) – urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania,
- kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków,
- właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
- wpust uliczny – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z powierzchni ulicy,
- kratka ściekowa – urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

##### **3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.
- Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

### **3.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty odwodnieniowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,
- 45232130-2 – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej.

## **3.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

Należy zastosować systemowe studzienki kanalizacyjne z PVC o średnicy 425 mm z zamknięciem stożkiem betonowym lub rurą teleskopową z pokrywą żeliwną D400 lub wpustem ulicznym D400.

## **3.3 Sprzęt**

### **3.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

### **3.3.2 Sprzęt do wykonywania studzienek kanalizacyjnych**

Do wykonania robót związanych z wykonywaniem studzienek kanalizacyjnych może być wykorzystany następujący sprzęt:

- koparki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe.

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu.

## **3.4 Transport**

### **3.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

### **3.4.2 Transport studzienek kanalizacyjnych, pokryw i wpustów**

Studzienki i pozostałe elementy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Rozmiesz-

czenie studzienek w środku transportu powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **3.5 Wykonanie robót**

#### **3.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

#### **3.5.2 Wykonanie robót związanych ze studzienkami kanalizacyjnymi**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym lub według wskazówek producenta studzienki,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej.

Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie wykonawstwa oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności w zakresie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, oraz zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Stosować się do uwag zawartych w opinii ZUD oraz uzgodnieniach innych jednostek, załączonych do niniejszego projektu.

### **3.6 Kontrola jakości robót**

#### **3.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

#### **3.6.2 Kontrola jakości wykonania studzienek kanalizacyjnych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, zapewni odpowiedni system kontroli.

Wykonawca będzie prowadził kontrolę wykonania studzienek kanalizacyjnych zgodnie z wymaganiami kart technicznych studzienek wybranych do zastosowania.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy (zgodnie z art. 3 pkt 13 ustawy – Prawo budowlane), przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

### **3.7 Obmiar robót**

#### **3.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### 3.7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową dla wykonawstwa studzienek kanalizacyjnych jest – szt. (sztuka).

## 3.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt 3.6.2 dały wyniki pozytywne.

### 3.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową studzienek a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Dopuszcza się zróżnicowanie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu w zależności od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### 3.8.2 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.
- wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanału i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

## 3.9 Podstawa płatności

### 3.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### 3.9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 szt. studzienki kanalizacyjnej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórkę i utrzymanie ewentualnych dróg tymczasowych,
- przygotowanie podłoża,
- montaż studzienek,
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów.

Uwaga: cena jednostki obmiarowej nie obejmuje wpustów ulicznych, które zostały uwzględnione w przedmiarze robót branży sanitarnej.

### 3.10 Przepisy związane

Ogólne przepisy związane z wykonawstwem studzienek kanalizacyjnych podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.10. Należy je stosować odpowiednio do zakresu rzeczowego robót.

#### 3.10.1 Normy

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| 1.  | PN-92/B-10735   | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                    |
| 2.  | PN-63/B-06251   | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania.  |
| 3.  | PN-86/B-02480   | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.   |
| 4.  | PN-81/B-03020   | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.                 |
| 5.  | PN-88/B-06250   | Beton zwykły.  |
| 6.  | PN-86/B-06712   | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| 7.  | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 8.  | PN-68/B-06050   | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                         |
| 9.  | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 10. | PN-EN 1917:2000 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.   |
| 11. | PN-EN-124:2000  | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych   |
| 12. | PN-82/H-74002   | Żeliwne rury kanalizacyjne   |

## **4 T.05.01.04 Wykonanie szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych**

### **4.1 Informacje ogólne**

#### **4.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych.

#### **4.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **4.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

– szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych wraz z przykanalikami.

#### **4.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Szynowa stalowa skrzynka odwodnieniowa – element odwodnienia powierzchniowego z rozwiązaniami umożliwiającymi odbiór wody zarówno z powierzchni zabudowy jak i z rowków szyn

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego, stalowych szynowych skrzynek odwodnieniowych, skrzyń ziemnych zwrotnic lub studzienek z siecią kanalizacji deszczowej.

#### **4.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **4.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty odwodnieniowe opisane w niniejszym dziale STWiORB są kwalifikowane do kategorii robót określonych kodami CPV:

– 45232130-2 – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej,

– 45234126-5 – Roboty związane z liniami tramwajowymi.

## **4.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

Zastosowane przez Wykonawcę szynowe, stalowe skrzynki odwodnieniowe powinny spełniać następujące wymagania:

- skrzynki muszą umożliwiać odbiór wód opadowych zarówno z powierzchni zabudowanego torowiska jak i z rowków szyn,
- skrzynki muszą być przystosowane do przeniesienia obciążeń pochodzących od odbywającego się ruchu drogowego po torowisku zabudowanym,
- pokrywa skrzynki musi być skutecznie zabezpieczona przed przypadkowym jej uniesieniem,
- pokrywa skrzynki musi być skutecznie zabezpieczona przed jej usunięciem przez osoby niepowołane,
- konstrukcja skrzynki musi umożliwiać jej podłączenie do żeliwnego odpływu do studni odwodnieniowej o średnicy 100 lub 150 mm – w zależności od konstrukcji skrzynki zastosowanej przez Wykonawcę,
- konstrukcja skrzynki musi zapewniać szczelność na styku skrzynka-szyjka szyny celem zapobieżenia penetracji wód opadowych w głąb torowiska,
- skrzynki muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

Wykonawca wybierze rozwiązanie skrzynki odwodnieniowej spełniającej powyższe ogólne wymagania spośród rozwiązań dostępnych na rynku krajowym i zagranicznym. Rozwiązanie konstrukcyjne skrzynek odwodnieniowych musi zostać zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

Do wykonania uszczelnienia pomiędzy korpusem skrzynki a elementami konstrukcji torowiska należy zastosować masę o trwałej elastyczności o parametrach wytrzymałości i trwałości nie gorszych niż masa Icosit KC 340/45 wraz z preparatami pomocniczymi (np. gruntami), jeśli są wymagane w karcie technicznej produktu wybranego do zastosowania przez wykonawcę robót.

Do wykonania przykanalików wykonawca stosuje rury kanałowe żeliwne o średnicy 0,10 lub 0,11 m według normy PN-H-74002:1982,

## **4.3 Sprzęt**

### **4.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

## **4.4 Transport**

### **4.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4. Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów – zgodnie z instrukcją transportową Producenta skrzynek

## **4.5 Wykonanie robót**

### **4.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **4.5.2 Wytyczne szczegółowe**

Wbudowanie skrzynek odwodnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją ich producenta, zatwierdzoną do stosowania przez Inżyniera Kontraktu.

Rury spustowe łączące skrzynki szynowe ze studzienkami odwodnieniowymi w miejscach przejścia przez betonową płytę podbudowy zaprojektowano w rurach osłonowych o średnicy większej od średnicy rury o 50 mm.

Dno wykopu, w którym ma być ułożony przykanalik powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu normy PN-EN 1610.

Przestrzeń pomiędzy wykonanymi otworami w płycie a rurami spustowymi należy wypełnić masą zalewową o trwałej elastyczności. Aplikację masy prowadzić ściśle według wskazówek zawartych w karcie informacyjnej masy wybranej do zastosowania przez Wykonawcę robót.

## **4.6 Kontrola jakości robót**

### **4.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością wynikającą z zaleceń producenta i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia skrzynek,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- dokładność wykonania uszczelnienia przestrzeni pomiędzy skrzynką a konstrukcją torowiska.

W czasie odbioru należy uwzględnić postanowienia instrukcji odbioru skrzynek opracowanej i dostarczonej przez ich producenta oraz postanowienia karty technicznej masy wypełniającej o trwałej elastyczności. Dokumentacja ta przed wykorzystaniem musi zostać zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu.

## **4.7 Obmiar robót**

### **4.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

#### **4.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową szynowych, stalowych skrzynek odwodnieniowych jest – szt. (sztuka). Jednostką obmiarową wykonania przykanalików jest – m (metr).

#### **4.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W szczególności należy zwrócić uwagę na dokładność wypełnienia masą zalewową o trwałej elastyczności przestrzeni pomiędzy korpusem skrzynki szynowej a elementami konstrukcji torowiska.

#### **4.9 Podstawa płatności**

##### **4.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

##### **4.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 szt. szynowej, stalowej skrzynki odwodnieniowej obejmuje:

- wyznaczenie miejsca robót w terenie,
- dostarczenie wszelkich niezbędnych materiałów,
- zabudowę skrzynek w konstrukcji torowiska
- wykonanie wypełnienia szczeliny między skrzynką a płytą betonową masą zalewową o trwałej elastyczności.

Cena wykonania 1 m przykanalika obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórka i utrzymanie ewentualnych dróg tymczasowych,
- przygotowanie podłoża,
- układanie przykanalików wraz z ich podłączeniem,
- zasypywanie ułożonych przewodów warstwami zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- uporządkowanie miejsca robót i usunięcie pozostałych materiałów.

#### **4.10 Przepisy związane**

- [1] PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- [2] Aprobaty techniczne wydane dla skrzynek odwodnieniowych zastosowanych przez Wykonawcę.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>T.02.01.01 Roboty towarzyszące – Ustawienie wiat przystankowych .....</b>	<b>2</b>
1.1	Informacje ogólne .....	2
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	2
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	2
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	2
1.1.4	Określenia podstawowe .....	2
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	2
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień .....	2
1.2	Materiały .....	3
1.2.1	Wymagania ogólne .....	3
1.2.2	Materiały .....	3
1.2.3	Charakterystyka wiaty .....	3
1.3	Sprzęt .....	4
1.4	Transport .....	4
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	4
1.5	Wykonanie robót .....	5
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	5
1.5.2	Ogólna charakterystyka robót .....	5
1.6	Kontrola jakości robót .....	5
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	5
1.7	Obmiar robót .....	5
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	5
1.7.2	Jednostki obmiarowe .....	6
1.8	Odbiór robót .....	6
1.9	Podstawa płatności .....	6
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	6
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	6
1.10	Przepisy związane .....	6

## **1 T.02.01.01 Roboty towarzyszące – Ustawienie wiat przystankowych**

### **1.1 Informacje ogólne**

#### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem wiat przystankowych.

#### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z przebudową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

#### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem fundamentów betonowych prefabrykowanych lub wylewanych na mokro,
- montażem konstrukcji nośnej (szkieletu) zgodnie z dokumentacją wiaty,
- montażem dachu wiaty,
- wypełnieniem konstrukcji nośnej szybami,
- montażem ławek.

#### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

#### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.5.

#### **1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 44212321-5 – Wiaty autobusowe.

## 1.2 Materiały

### 1.2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### 1.2.2 Materiały

Specyfikacja materiałowa - WIATA					
Lp.	Nazwa elementu	Opis	Grubość/wymiary	Materiał	Uwagi
Elementy budowy wiaty					
1.	Konstrukcja	ramy z kształtowników zamkniętych	wg projektu konstrukcji	Stal ST3S	
2.	Fundament	plyta fundamentowa	250mm	Beton B 25	
		podkład z betonu lekkiego	10mm	Beton B 7.5	
3.	Okladzina	blacha stalowa	2mm	Stal ST3S	lakierowana proszkowo RAL 7021
4.	Szklenie	dach	20mm	Szkło hartowane bezpieczne	szerokość modułu szklanego wraz dylatacją między taflami 900mm
		ściana	20mm	Szkło laminowane bezpieczne	szerokość modułu szklanego wraz dylatacją między taflami 900mm
Elementy wyposażenia					
6.	Oświetlenie	oprawa: Profilite	120 x 80 x 9880 mm	aluminium	
		źródło światła: światłówka liniowa		światłówki liniowe 54W	
		optyka: dyfuzor opalizowany	4mm	Szkło matowe	
7.	Ekrany LED				4 ekrany wg specyfikacji producenta
8.	Light box				wg specyfikacji producenta
9.	Ławka	siedzisko	32mm	drewno Masaranduba	
		konstrukcja	Profile RK 60 x 6 mm	Stal ST3S	
		okładzina	2mm	Blacha stalowa	
10.	Kosz na śmieci		250 x 450 x 630 mm gr. 4mm	Blacha stalowa	Pojemność 65 l
11.	Gablota rozkładów jazdy		600 x 152 mm	Szkło	

### 1.2.3 Charakterystyka wiaty

Wiatą spełniać powinna następujące parametry:

- wymiary wiaty:
  - długość wiaty:
    - moduł 1: 1100 cm,
    - moduł 2: 735 cm,
  - szerokość przy podstawie 155 cm,
  - wysokość wiaty w świetle 268 cm,
  - główne elementy i podziały wiaty stanowią wielokrotność modułu 45cm,
- konstrukcja wiaty z profili stalowych zgodnie z rysunkami w dokumentacji projektowej,
- kolorystyka wiaty: szary RAL 7021 oraz transparentne szkło.

Zewnętrzny wygląd przystanku oparty został na zestawieniu elementów pełnych, tworzących rodzaj ramy wykończonej blachą stalową w kolorze grafitowym (RAL 7021) z elementami transparentnymi w postaci pełnej wysokości tafli szklanych podzielonych wertykalnie w module 90cm.

Wiata wyposażona jest w:

- oświetlenie w postaci liniowego źródła światła wzdłuż całej długości wiaty,
- dwa dwustronne ekrany LED będące źródłem informacji dla podróżnych umieszczone w zewnętrznych elementach wiaty,
- element citylight: "lightbox" – podświetlana gablota do ekspozycji plakatów reklamowych umieszczona na tylnej ścianie wiaty,
- ławkę z drewnianym siedziskiem,
- kosz na śmieci, zintegrowany z wiatą, o pojemności 65l.

Wiata posadowiona na fundamencie z betonu B25.

Wszystkie materiały użyte do budowy i montażu wiat powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Okres gwarancji na wiaty przystankowe wynosi minimum 5 lat.

### **1.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno na miejscu tych robót jak i w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien zapewniać możliwość montażu wiat zgodnie z instrukcją opracowaną przez ich producenta i uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

### **1.4 Transport**

#### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanego przez Inżyniera. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem

lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami. W czasie transportu i składowania drewniane elementy do wyposażenia wiat przystankowych należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

Transport elementów wiat musi odbywać się w zgodzie z instrukcją transportową dostarczoną przez ich producenta.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.5.

### **1.5.2 Ogólna charakterystyka robót**

W miejscach wyznaczonych w projekcie należy posadzić wiaty przystankowe. Po wykonaniu wykopów oraz płyty fundamentowej o grubości 25 cm (z pozostawieniem kanałów na przeprowadzenie kabli sieci energetycznej i teletechnicznej) należy osadzić konstrukcję nośną wiaty, którą stanowi rama z zamkniętych kształtowników stalowych. Montaż elementów konstrukcji oraz zadaszenia wiaty należy wykonać z użyciem śrub, zgodnie z dokumentacją projektową. W dalszej kolejności zamontować elementy wypełnienia ścian bocznych oraz pozostałe elementy wyposażenia wiaty. Oświetlenie górne wiaty, oświetlenie gablot reklamowych oraz zasilenie ekranów LED wykonać w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej w tomie II.6 PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I OŚWIETLENIA oraz tomie II.8 PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI TELETECHNICZNEJ. Po zasypaniu wykopów należy uporządkować miejsce robót i ułożyć elementy nawierzchni.

Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola ma na celu zapewnienie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, normami, przepisami technicznymi i umowami oraz ma na celu niedopuszczenie do dalszych prac, jeżeli już uprzednio wykonane prace nie spełniają stawianych wymogów, jak również zapewnienie stosowania właściwych materiałów, metod pomiarowych, technologii i warunków ochrony środowiska.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.6.

Celem kontroli jest sprawdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek:

- sprawdzenia fundamentów,
- sprawdzenia poprawności i kompletności wykonanych robót na zgodność z zasadami bezpieczeństwa i instrukcją montażu wiat opracowaną przez ich producenta.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi atesty materiałów.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonaniem podbudowy i montażem wiat przystankowych jest sztuka (szt.) wykonanej wiaty.

## **1.8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.8.

Badania oraz odbiór ostateczny należy przeprowadzić po całkowitym zmontowaniu konstrukcji oraz wykonaniu wszystkich połączeń.

Odbiorom częściowym podlegają:

- ustalenie lokalizacji fundamentów wiat,
- dostarczone na budowę elementy kształowników konstrukcji,
- zamocowania i wykonania elementów konstrukcji,
- mocowania wypełnienia ścian i ławek.

Odbiór końcowy powinien być zakończony poprzez spisanie protokołu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB T.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.9.

### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostek obmiarowych obejmują wykonanie następujących robót:

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie wykopów pod fundamenty,
- wykonanie stóp fundamentowych,
- osadzenie konstrukcji wiaty,
- wypoziomowanie i wypionowanie konstrukcji stalowej wiaty,
- montaż i podłączanie elementów wyposażenia wiaty,
- zasypanie wykopów,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń kontrolnych,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **1.10 Przepisy związane**

- [1] Dokumentacja techniczna dostarczona przez producenta wiat.
- [2] Instrukcja montażu dostarczona przez producenta wiat.
- [3] PN-EN 206-1:2003 - Beton zwykły.

- [4] PN-EN 572-1:1999 - Szkło budowlane. Nazwy i określenia.
- [5] PN-EN 1279-5:2006 - Szkło budowlane. Szyby zespolone.
- [6] PN-H-97070:1979 - Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- [7] PN-EN 10025:2002 - Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej.

Inwestor:

## Miasto Katowice

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30



Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Rodzaj opracowania:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**  
ul. Puławska 182  
02-670 Warszawa  
tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
KOORDYNATOR	-----	mgr inż. Marta Szelałowska	-----	

Branża :

**ORGANIZACJA RUCHU**

Nr opracowania:  
PW - SSTWIOR

**TOM III.1.2 – Szczegółowe specyfikacje techniczne  
wykonania i odbioru robót – Stała organizacja ruchu**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OR.00.00.00**

**„WYMAGANIA OGÓLNE”**

Warszawa, 06.09.2010

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OR.00.00.00 Wymagania ogólne.....</b>	<b>3</b>
1.1	Informacje ogólne.....	3
1.1.1	Przedmiot STWiORB.....	3
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB.....	3
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	3
1.1.4	Określenia podstawowe.....	3
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące prac.....	4
1.1.6	Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	7
1.2	Materiały.....	8
1.2.1	Źródła uzyskania materiałów.....	8
1.2.2	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	8
1.2.3	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	9
1.2.4	Wariantowe stosowanie materiałów.....	9
1.2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	9
1.2.6	Inspekcja wytwórni materiałów.....	9
1.3	Sprzęt.....	9
1.4	Transport.....	10
1.5	Wykonanie robót.....	10
1.6	Kontrola jakości robót.....	11
1.6.1	Program zapewnienia jakości.....	11
1.6.2	Zasady kontroli jakości robót.....	12
1.6.3	Pobieranie próbek.....	12
1.6.4	Badania i pomiary.....	12
1.6.5	Raporty z badań.....	13
1.6.6	Badania prowadzone przez Inżyniera Kontraktu.....	13
1.6.7	Certyfikaty i deklaracje.....	13
1.6.8	Dokumenty budowy.....	14
1.7	Obmiar robót.....	15
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	15
1.7.2	Zasady określania ilości robót i materiałów.....	16
1.7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	16
1.7.4	Wagi i zasady ważenia.....	16
1.7.5	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	16
1.8	Odbiór robót.....	16
1.8.1	Rodzaje odbiorów robót.....	16
1.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	16
1.8.3	Odbiór częściowy.....	17
1.8.4	Odbiór ostateczny robót.....	17
1.8.5	Odbiór pogwarancyjny.....	18
1.9	Podstawa płatności.....	18
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	18
1.9.2	Tymczasowe objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.....	19
1.10	Przepisy związane.....	19

# 1 OR.00.00.00 Wymagania ogólne

## 1.1 Informacje ogólne

### 1.1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania oraz umieszczaniem urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

### 1.1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem oznakowania oraz umieszczaniem urządzeń bezpieczeństwa ruchu w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### 1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z realizacją zadania określonego w punkcie 1.1.2 i obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót wchodzących w skład tego zadania.

Przedmiotem prac, których dotyczy niniejszy zbiór STWiORB jest wykonanie oznakowania oraz umieszczenie urządzeń bezpieczeństwa ruchu w zakresie obejmującym niżej wymienione grupy robót, którym odpowiadają odrębne działy ST (nr działów podano w nawiasach):

- wykonanie oznakowania pionowego (OR.01.01.00),
- wykonanie oznakowania poziomego (OR.02.01.00),
- wykonanie oznakowania poziomego na kostce kamiennej (OR.02.02.00),
- umieszczenie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych (OR.04.01.00),
- wdrożenie czasowej organizacji ruchu (OR.05.01.00).

### 1.1.4 Określenia podstawowe

Określenia użyte w niniejszym zbiorze STWiORB, które zostały wymienione poniżej, należy rozumieć w każdym przypadku następująco w odniesieniu do niżej wymienionych grup robót:

#### 1.1.4.1 Określenia ogólne

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

**Projektant** - osoba fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, upoważniona przez do nadzoru autorskiego, interpretacji ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej oraz do uzgadniania zmian w tej dokumentacji wnioskowanych przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu oraz Organem Zarządzającym Ruchem.

**Inżynier Kontraktu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

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

**Laboratorium** - placówka badawcza, zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu, upoważniona do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami określonymi w STWiORB, odpowiednich normach i aprobaty technicznych, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.

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

### 1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- bezpieczeństwo,
- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność z aktualnie obowiązującymi przepisami,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

#### 1.1.5.1 Organizacja prac

Szczegółowa organizacja prac musi być opracowana przez Wykonawcę w postaci harmonogramu i planów sytuacyjnych zagospodarowania terenu budowy zatwierdzanych przez Inżyniera Kontraktu zarządzającego realizacją umowy w imieniu Zamawiającego.

Opracowując szczegółową organizację robót i plany zagospodarowania terenu budowy, Wykonawca uwzględni możliwości realizacji robót oraz ograniczenia wynikające z projektu organizacji ruchu na czas robót. Dopuszcza się opracowanie przez Wykonawcę zamiennego projektu organizacji ruchu na czas robót, który powinien zostać zatwierdzony we właściwym Organie Zarządzającym Ruchem.

#### 1.1.5.2 Zaplecza dla potrzeb budowy

Na potrzeby budowy Wykonawca może urządzić pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne oraz zaplecza techniczne i zaplecza biurowo-magazynowe, w tym pomieszczenie biurowe dla Inżyniera Kontraktu. Ze względu na liniowy charakter placu budowy zaplecza zasadniczo nie powinny być organizowane bezpośrednio na placach budowy, lecz poza nim, możliwie w pobliżu frontu robót.

Koszty urządzenia zaplecza nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

#### 1.1.5.3 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa zatwierdzony projekt organizacji ruchu oraz przedmiar robót.

#### 1.1.5.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w powyższych dokumentach oraz rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i innych elementów muszą wykazywać odpowiednią 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 STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.1.5.5 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, wygradzenia itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontraktu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia mediów lokalnych o planowanym harmonogramie zamknięć ulicy.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Koszt zabezpieczenia i oznakowania terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały z recyklingu użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.1.5.8 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 urządzeń 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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący jak najmniejsze niedogodności dla mieszkańców. O czasie i sposobie realizacji robót wykonawca powiadomi mieszkańców w sposób przyjęty zwyczajowo (np. ogłoszenia na słupach, informacje w skrzynce pocztowej, ogłoszenia parafialne itp.).

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### **1.1.5.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbania, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.1.5.10 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby oznakowanie oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera Kontraktu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.1.5.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera Kontraktu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera Kontraktu.

#### **1.1.5.12 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywały postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia.

#### **1.1.5.13 Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego powiadomienia Inżyniera Kontraktu i postępowania zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier Kontraktu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.1.6 Kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45233280-5 – Instalowanie oznakowania drogowego,
- 45233280-5 – Wznoszenie barier drogowych,
- 45233321-4 – Malowanie nawierzchni,
- 45233292-2 – Instalowanie urządzeń ochronnych.

## 1.2 Materiały

Jako materiały są rozumiane w niniejszej specyfikacji wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Stosowane materiały i rozwiązania techniczne powinny spełniać aktualne przepisy w zakresie Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu oraz warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 r. z późn. zmianami bądź nowszych).

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów stosowanych w poszczególnych grupach robót są określone w odpowiednich STWiORB.

### 1.2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiORB w czasie realizacji robót.

### 1.2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi Kontraktu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera Kontraktu.

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

### **1.2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. Jeżeli Inżynier Kontraktu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera Kontraktu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, koniecznością usunięcia i niezapłaceniem.

### **1.2.4 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania wielu rodzajów materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera Kontraktu.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera Kontraktu.

### **1.2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

### **1.2.6 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera Kontraktu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowiły podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier Kontraktu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier Kontraktu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier Kontraktu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera Kontraktu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **1.3 Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwował sprzęt jak również naprawiał lub wymieniał sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera Kontraktu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 1.4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniały wymagania odpowiednich przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera Kontraktu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na wyłączny koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 1.5 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w wszystkich elementach robót zgodnie z dokumentacją projektową lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera Kontraktu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu

uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera Kontraktu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Kontraktu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia 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 i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie 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 Kontraktu;
- 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 pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 1.6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier Kontraktu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier Kontraktu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier Kontraktu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier Kontraktu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 1.6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier Kontraktu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera Kontraktu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Na zlecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 1.6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

#### **1.6.5 Raporty z badań**

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

#### **1.6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera Kontraktu**

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier Kontraktu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier Kontraktu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier Kontraktu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **1.6.7 Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier Kontraktu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt a)

i które spełniają wymogi STWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi Kontraktu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 1.6.8 Dokumenty budowy

### 1.6.8.1 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 Kontraktu. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Kontraktu programu zapewnienia jakości i harmonogramów 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 Kontraktu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami 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 sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi Kontraktu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera Kontraktu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera Kontraktu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **1.6.8.2 Książka obmiarów**

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

#### **1.6.8.3 Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **1.6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1.6.8.1. - 1.6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### **1.6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera Kontraktu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **1.7 Obmiar robót**

#### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera Kontraktu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera Kontraktu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu.

### **1.7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

### **1.7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te 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.

### **1.7.4 Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWiORB. Wykonawca będzie utrzymywał to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

### **1.7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

## **1.8 Odbiór robót**

### **1.8.1 Rodzaje odbiorów robót**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera Kontraktu. 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 Kontraktu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Kontraktu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### **1.8.3 Odbiór częściowy**

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

### **1.8.4 Odbiór ostateczny robót**

#### **1.8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera Kontraktu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 1.8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera Kontraktu 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 STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **1.8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **1.8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 1.8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **1.9 Podstawa płatności**

#### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

### 1.9.2 Tymczasowe objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- zapewnienie zasilania urządzeń bezpieczeństwa ruchu, które tego wymagają,
- naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów organizacji ruchu,
- uzupełnianie brakujących elementów organizacji ruchu bez względu na przyczynę braku.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### 1.10 Przepisy związane

- [1] Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych. Tekst jednolity wg Dz. U. z 2007r., nr 19, poz. 115 z 2007r. z późniejszymi zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r., nr 202, poz. 2072).
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r., nr 47, poz. 401).
- [4] Ustawa Prawo o Ruchu Drogowym Dz. U. 98 poz. 602 z 1997 roku z późn. zmianami.
- [5] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. 170 poz. 1393 z 2003 roku ze zm. Dz. U. 179 poz. 1104 z 2008 roku.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami: Dz. U. 67 poz. 413 z 2008 roku, Dz. U. 126 poz. 813 z 2008 roku oraz Dz. U. 235 poz. 1596 z 2008 roku, Dz.U. 2010 nr 65 poz. 411 z 2010 roku.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem Dz. U. 177 poz. 1729 z 2003 roku.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OR.01.01.00**

**„OZNAKOWANIE PIONOWE”**

Warszawa, 06.09.2010

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OR.01.01.00 Oznakowanie pionowe .....</b>	<b>4</b>
1.1	Informacje ogólne .....	4
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	4
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	4
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	4
1.1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.1.6	Kody robót .....	5
1.2	Materiały .....	5
1.2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
1.2.2	Aprobata techniczna dla materiałów .....	5
1.2.3	Materiały stosowane do fundamentów znaków .....	5
1.2.4	Cement .....	5
1.2.5	Kruszywo .....	5
1.2.6	Woda .....	5
1.2.7	Domieszki chemiczne .....	5
1.2.8	Pręty zbrojenia .....	5
1.3	Konstrukcje wsporcze .....	6
1.3.1	Ogólne charakterystyki konstrukcji .....	6
1.3.2	Rury .....	6
1.3.3	Powłoki metalizowane cynkowe .....	6
1.3.4	Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą .....	6
1.4	Tarcza znaku .....	7
1.4.1	Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne .....	7
1.4.2	Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku .....	7
1.4.3	Materiały do wykonania tarczy znaku .....	7
1.4.4	Tarcza znaku z blachy stalowej .....	7
1.4.5	Tarcza znaku z blachy aluminiowej .....	7
1.4.6	Warunki wykonania tarczy znaku .....	7
1.5	Znaki odblaskowe .....	8
1.5.1	Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej .....	8
1.5.2	Wymagania jakościowe znaku odblaskowego .....	8
1.6	Materiały do montażu znaków .....	9
1.7	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	9
1.8	Sprzęt .....	9
1.8.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	9
1.8.2	Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego .....	9
1.9	Transport .....	9
1.9.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	9
1.9.2	Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg .....	9
1.10	Wykonanie robót .....	10
1.10.1	Ogólne zasady dotyczące wykonania robót .....	10
1.10.2	Roboty przygotowawcze .....	10
1.10.3	Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków .....	10
1.10.4	Prefabrykaty betonowe .....	10
1.10.5	Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego .....	10
1.10.6	Tolerancje ustawienia znaku pionowego .....	11
1.10.7	Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych .....	11
1.10.8	Konstrukcje wsporcze .....	11
1.10.9	Wykonanie specjalne znaków D-15 i D-17 .....	12
1.10.10	Trwałość wykonania znaku pionowego .....	12
1.10.11	Tabliczka znamionowa znaku .....	12
1.11	Kontrola jakości robót .....	12
1.11.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
1.11.2	Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych .....	12
1.11.3	Badania w czasie wykonywania robót .....	12
1.12	Obmiar robót .....	13
1.12.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	13
1.12.2	Jednostka obmiarowa .....	13

1.13	Odbiór robót .....	13
1.13.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	13
1.13.2	Odbiór ostateczny .....	13
1.13.3	Odbiór pogwarancyjny .....	13
1.14	Podstawa płatności.....	13
1.14.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	13
1.14.2	Cena jednostki obmiarowej .....	13
1.15	Przepisy związane.....	13
1.15.1	Normy.....	13
1.15.2	Akty prawne .....	14

# **1 OR.01.01.00 Oznakowanie pionowe**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z oznakowaniem pionowym w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających,
- tabliczek do znaków drogowych,
- znaków dla kierujących pojazdami wojskowymi
- znaków dla kierujących tramwajami,
- znaków na przejazdach kolejowych,
- znaków szlaków rowerowych.

### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.).

Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku winno być oklejone (folią odblaskową).

Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

### **1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich:

- jakość wykonania,
- zgodność z dokumentacją projektową,
- zgodność ze STWiORB,
- zgodność z poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.5.

---

### **1.1.6 Kody robót**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

- 45316213-1 Instalowanie oznakowania drogowego.

## **1.2 Materiały**

### **1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.2.

### **1.2.2 Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę bądź deklarację zgodności.

### **1.2.3 Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

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

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Klasa betonu do wykonania fundamentów do osadzenia słupków balustrady lub wyгородzenia powinna być B15. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Należy zastosować beton cementowy o następujących parametrach:

- klasa wytrzymałości na ściskanie C16/20,
- klasa ekspozycji XF1.

### **1.2.4 Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

### **1.2.5 Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

### **1.2.6 Woda**

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

### **1.2.7 Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inżyniera Kontraktu. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010.

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

### **1.2.8 Pręty zbrojenia**

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

### **1.3 Konstrukcje wsporcze**

#### **1.3.1 Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Jako konstrukcje wsporcze są wykorzystywane również słupy trakcyjne, latarnie, słupy trakcyjno-oświetleniowe, maszty sygnalizacji świetlnej, konstrukcje obiektów inżynierskich, które nie są objęte niniejszą specyfikacją techniczną.

#### **1.3.2 Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i dopuszczalną odchyłką na całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste.

Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

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

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

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

#### **1.3.3 Powłoki metalizowane cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02.

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

#### **1.3.4 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego. Minimalny okres gwarancji – 2 lata.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do

innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

## **1.4 Tarcza znaku**

### **1.4.1 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

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

### **1.4.2 Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

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

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

### **1.4.3 Materiały do wykonania tarczy znaku**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów aluminium,
- inne materiały.

### **1.4.4 Tarcza znaku z blachy stalowej**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii oraz aprobaty Inżyniera Kontraktu..

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### **1.4.5 Tarcza znaku z blachy aluminiowej**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych. Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **1.4.6 Warunki wykonania tarczy znaku**

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

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

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych.

## **1.5 Znaki odblaskowe**

### **1.5.1 Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **1.5.2 Wymagania jakościowe znaku odblaskowego**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki). o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcą treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż osiem na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

## **1.6 Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkrety, nakrętki, taśmy, zapinki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

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

Dopuszcza się wyłącznie sposoby mocowania nienaruszające zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji wsporczych.

## **1.7 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

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

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów o działaniu korozyjnym i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **1.8 Sprzęt**

### **1.8.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3

### **1.8.2 Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego,
- sprzętu do montażu znaków za pomocą taśm metalowych itp.

## **1.9 Transport**

### **1.9.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

### **1.9.2 Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

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

## **1.10 Wykonanie robót**

### **1.10.1 Ogólne zasady dotyczące wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.10.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

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

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunki dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach” (Dz. U. nr 220, poz. 2181).

### **1.10.3 Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu.

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

### **1.10.4 Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią podłoża lub umieszczona poniżej poziomu podłoża.

### **1.10.5 Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **1.10.6 Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków – słupy, słupki, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **1.10.7 Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych**

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

### **1.10.8 Konstrukcje wsporcze**

#### **1.10.8.1 Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechniem**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechnia na nie przez pojazd – muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera Kontraktu. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechnie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechnie na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inżynier Kontraktu.

Dopuszcza się stosowanie podatnych konstrukcji wsporczych spełniających wymagania normy PN-EN 12889-1 oraz PN-EN 12767.

#### **1.10.8.2 Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą**

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

#### **1.10.8.3 Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym – pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była położona poniżej tej powierzchni. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi oraz ciągami pieszymi i rowerowymi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15m.

#### **1.10.8.4 Barwa konstrukcji wsporczej**

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

#### **1.10.8.5 Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

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

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

#### **1.10.9 Wykonanie specjalne znaków D-15 i D-17**

W związku z wymogiem Zamawiającego, znaki D-15 i D-17 powinny mieć wykonanie specjalne. W wykonaniu tym na tarczy znaku umieszcza się logo oraz skrót "KZK GOP" zgodnie z przyjętym przez Organizatora Komunikacji standardem. Prace związane z umieszczeniem omawianych znaków wykona własnym nakładem pracy Organizator Komunikacji. Konstrukcja wsporcza znaku stanowi jednocześnie gablotę do prezentacji rozkładów jazdy oraz innych informacji dla pasażerów. Wymagane jest powiadomienie Organizatora o możliwości rozpoczęcia w/w prac z minimum 7 dniowym wyprzedzeniem.

#### **1.10.10 Trwałość wykonania znaku pionowego**

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

#### **1.10.11 Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku,
- oznaczeniem właściciela znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

### **1.11 Kontrola jakości robót**

#### **1.11.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

#### **1.11.2 Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

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

#### **1.11.3 Badania w czasie wykonywania robót**

##### **1.11.3.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

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

##### **1.11.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych.

## **1.12 Obmiar robót**

### **1.12.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

### **1.12.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych,
- szt. (sztuka), dla konstrukcji wsporczych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

## **1.13 Odbiór robót**

### **1.13.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **1.13.2 Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

### **1.13.3 Odbiór pogwarancyjny**

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

## **1.14 Podstawa płatności**

### **1.14.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OR 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.9

### **1.14.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **1.15 Przepisy związane**

### **1.15.1 Normy**

---

PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-82200	Cynk
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 12899-1:2010	Stałe pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe
PN-EN 12767:2008	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań (oryg.)
PN-EN 12899-5:2008	Stałe pionowe znaki drogowe. Część 5: Wstępne badanie typu (oryg.)

---

### 1.15.2 Akty prawne

- [1] Ustawa Prawo o Ruchu Drogowym Dz. U. 98 poz. 602 z 1997 roku z późn. zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. 170 poz. 1393 z 2003 roku ze zm. Dz. U. 179 poz. 1104 z 2008 roku.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami: Dz. U. 67 poz. 413 z 2008 roku, Dz. U. 126 poz. 813 z 2008 roku oraz Dz. U. 235 poz. 1596 z 2008 roku, Dz. U. 2010 nr 65 poz. 411 z 2010 roku.

- 
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem Dz. U. 177 poz. 1729 z 2003 roku.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OR.02.01.00**

**„OZNAKOWANIE POZIOME”**

Warszawa, 06.09.2010

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OR.02.01.00 Oznakowanie poziome .....</b>	<b>3</b>
1.1	Informacje ogólne .....	3
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	3
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	3
1.1.3	Określenia podstawowe .....	3
1.2	Materiały .....	4
1.2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
1.2.2	Dokument dopuszczający do stosowania materiałów .....	4
1.2.3	Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość .....	4
1.2.4	Oznakowanie opakowań .....	4
1.2.5	Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg .....	4
1.2.6	Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska .....	6
1.2.7	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	6
1.3	Sprzęt .....	6
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
1.3.2	Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego .....	6
1.4	Transport .....	7
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	7
1.4.2	Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg .....	7
1.5	Wykonanie robót .....	7
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	7
1.5.2	Warunki atmosferyczne .....	7
1.5.3	Jednorodność nawierzchni znakowanej .....	7
1.5.4	Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania .....	7
1.5.5	Przedznakowanie .....	7
1.5.6	Wykonanie znakowania drogi .....	8
1.6	Kontrola jakości robót .....	9
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	9
1.6.2	Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania .....	9
1.6.3	Badania wykonania oznakowania poziomego .....	9
1.6.4	Tolerancje wymiarów oznakowania .....	12
1.7	Obmiar robót .....	13
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	13
1.7.2	Jednostka obmiarowa .....	13
1.8	Odbiór robót .....	13
1.8.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	13
1.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	13
1.8.3	Odbiór ostateczny .....	13
1.8.4	Odbiór pogwarancyjny .....	14
1.9	Podstawa płatności .....	14
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	14
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	14
1.10	Przepisy związane .....	14
1.10.1	Normy .....	14
1.10.2	Inne dokumenty .....	15

# **1 OR.02.01.00 Oznakowanie poziome**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

W na terenie objętym projektem należy stosować oznakowanie wykonane w technologii grubowarstwowej z wyjątkiem oznakowania miejsc parkingowych, oznakowania dróg dla rowerów oraz symboli P-23, które należy wykonać w technologii cienkowarstwowej.

### **1.1.3 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.1.

Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Znaki poprzeczne – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające – znaki w postaci symboli napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Materiały prefabrykowane – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odbłaskowe.

Punktowe elementy odblaskowe – materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

Tymczasowe oznakowanie drogowe – oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Okresowe oznakowanie drogowe – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania nocą.

Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

## **1.2 Materiały**

### **1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

### **1.2.2 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

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

### **1.2.3 Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera Kontraktu, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 1.2.1. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”.

### **1.2.4 Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg zawierało co najmniej:

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

### **1.2.5 Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

#### **1.2.5.1 Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

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

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **1.2.5.2 Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno i masy termoplastyczne.

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

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany mi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez chłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **1.2.5.3 Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m) oraz dla grubowarstwowego 2% (m/m).

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

#### **1.2.5.4 Kulki szklane**

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

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1.50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

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

Właściwości kulek szklanych określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

Kulki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny

#### **1.2.5.5 Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB.

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

#### **1.2.5.6 Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (tzw. retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwóch lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być zgodna zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu.

#### **1.2.6 Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

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

#### **1.2.7 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

### **1.3 Sprzęt**

#### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

#### **1.3.2 Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego**

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- śrutownic,
- urządzeń do usuwania oznakowania metodą wodną

- sprzężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- walec do wgniatania taśmy w nawierzchnię
- sprzętu do badań, określonych w STWiORB.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.4.2 Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym i innym.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.5.2 Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%. Nie powinny występować oraz być prognozowane opady atmosferyczne.

### **1.5.3 Jednorodność nawierzchni znakowanej**

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

### **1.5.4 Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

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

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

### **1.5.5 Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunków dla znaków drogowych pozio-

mych i warunki ich umieszczania na drogach” do (Dz. U. nr 220, poz. 2181), STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu.

Do przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

Dopuszcza się przedznakowanie z wykorzystaniem kredy w przypadkach, w których pył kredy nie spowoduje zmniejszenia trwałości oznakowania.

### **1.5.6 Wykonanie znakowania drogi**

#### **1.5.6.1 Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 1.2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### **1.5.6.2 Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

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

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

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

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

#### **1.5.6.3 Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, 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, 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 z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy. W przypadku 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 Kontraktu.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu dopuszcza się naklejanie taśm na nawierzchnię (dotyczy miejsc gdzie było usuwane oznakowanie z poprzedniego etapu) z wykorzystaniem warstwy kleju, uprzednio doprowadzając nawierzchnię do pożądanego stanu przyczepności.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu w miejscach gdzie trudne jest stosowanie standardowego oznakowania prefabrykowanego np. na łukach o małym promieniu, dopuszcza się stosowanie oznakowania z mas termoplastycznych poprzez zastosowanie malowarek mechanicznych lub aplikacje ręczną.

Znaki należy wykonywać według wzorów i wymiarów pokazanych na rysunkach poszczególnych znaków w opisach szczegółowych „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

#### **1.5.6.4 Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: śrutowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą wodną,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

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

Metoda usuwania oznakowania poziomego jest dopuszczalna wyłącznie w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu oraz właściwym zarządem drogi.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

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

### **1.6 Kontrola jakości robót**

#### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

#### **1.6.2 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 1.5.5.

#### **1.6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego**

##### **1.6.3.1 Wymagania wobec oznakowania poziomego**

Widzialność w dzień.

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

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

- $Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- $L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,
- $E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

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

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

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

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

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

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30.
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

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

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

Widzialność w nocy.

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

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

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego cienkowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Szorstkość oznakowania.

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

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

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

Trwałość oznakowania

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

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

Czas schnięcia oznakowania

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

Grubość oznakowania.

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800 µm.

Wykonane oznakowanie musi spełniać wymogi w przepisach określających warunki techniczne dla oznakowania poziomego aktualnymi w okresie realizacji zadania.

#### **1.6.3.2 Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego**

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

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

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

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

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

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 1.6.3 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **1.6.3.3 Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych**

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami STWiORB,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w STWiORB, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 1.6.3 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **1.6.4 Tolerancje wymiarów oznakowania**

##### **1.6.4.1 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunki dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220, poz. 2181), powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej 250 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiary długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć lub przekreślić krzyżami koloru żółtego zbędne stare oznakowanie.

#### **1.6.4.2 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnej tolerancji podanych w punkcie 1.6.4.1.

### **1.7 Obmiar robót**

#### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

#### **1.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

### **1.8 Odbiór robót**

#### **1.8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 1.6.4, dały wyniki pozytywne.

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

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

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

#### **1.8.3 Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 1.6.3.

#### 1.8.4 Odbiór pogwarancyjny

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

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
  - na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
  - na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.
- c) dla oznakowania grubowarstwowego wykonanego na kostce z zastosowaniem technologii dwuwarstwowej – co najmniej 12 miesięcy

### 1.9 Podstawa płatności

#### 1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.9.

#### 1.9.2 Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- uzupełnienie oznakowania gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- poprawa oznakowania przed zakończeniem okresu gwarancyjnego gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

### 1.10 Przepisy związane

#### 1.10.1 Normy

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

PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

PN-EN 1423:2000      Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny

#### **1.10.2    Inne dokumenty**

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

#### **1.10.3    Akty prawne**

- [1]    Ustawa Prawo o Ruchu Drogowym Dz. U. 98 poz. 602 z1997 roku z późn. zmianami.
- [2]    Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. 170 poz. 1393 z 2003 roku ze zm. Dz. U. 179 poz. 1104 z 2008 roku.
- [3]    Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami: Dz. U. 67 poz. 413 z 2008 roku, Dz. U. 126 poz. 813 z 2008 roku oraz Dz. U. 235 poz. 1596 z 2008 roku, Dz.U. 2010 nr 65 poz. 411 z 2010 roku.
- [4]    Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem Dz. U. 177 poz. 1729 z 2003 roku.
- [5]    Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OR.02.02.00**

**„OZNAKOWANIE POZIOME NA KOSTCE KAMIENNEJ”**

Warszawa, 06.09.2010

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OR.02.02.00 Oznakowanie poziome na kostce kamiennej .....</b>	<b>4</b>
1.1	Informacje ogólne .....	4
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	4
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	4
1.1.3	Określenia podstawowe .....	4
1.2	Materiały.....	5
1.2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
1.2.2	Dokument dopuszczający do stosowania materiałów.....	5
1.2.3	Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość .....	5
1.2.4	Oznakowanie opakowań.....	5
1.2.5	Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania na kostce kamiennej.....	5
1.2.5.1	Materiały do znakowania cienkowarstwowego .....	5
1.2.5.2	Materiały do znakowania grubowarstwowego .....	6
1.2.5.3	Materiał do podkładu wyrównującego.....	6
1.2.5.4	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego .....	6
1.2.5.5	Kulki szklane .....	6
1.2.5.6	Materiał uszorstniający oznakowanie .....	7
1.2.5.7	Punktowe elementy odblaskowe.....	7
1.2.6	Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska .....	7
1.2.7	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	7
1.3	Sprzęt.....	7
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
1.3.2	Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego .....	8
1.4	Transport.....	8
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
1.4.2	Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg.....	8
1.5	Wykonanie robót .....	8
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	8
1.5.2	Warunki atmosferyczne .....	8
1.5.3	Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania .....	8
1.5.4	Przedznakowanie .....	9
1.5.5	Wykonanie znakowania drogi .....	9
1.5.5.1	Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów .....	9
1.5.5.2	Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi .....	9
1.5.5.3	Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi.....	10
1.6	Kontrola jakości robót .....	10
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
1.6.2	Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania .....	10
1.6.3	Badania wykonania oznakowania poziomego .....	10
1.6.3.1	Wymagania wobec oznakowania poziomego .....	10
1.6.3.2	Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego.....	12
1.6.3.3	Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych .....	12
1.6.4	Tolerancje wymiarów oznakowania .....	13
1.6.4.1	Tolerancje nowo wykonanego oznakowania .....	13
1.6.4.2	Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania.....	13
1.7	Obmiar robót.....	14
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	14
1.7.2	Jednostka obmiarowa.....	14
1.8	Odbiór robót .....	14
1.8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	14
1.8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	14
1.8.3	Odbiór ostateczny .....	14
1.8.4	Odbiór pogwarancyjny .....	15
1.9	Podstawa płatności .....	15
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	15
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	15
1.10	Przepisy związane.....	15

1.10.1	Normy .....	15
1.10.2	Inne dokumenty .....	16
1.10.3	Akty prawne .....	16

# **1 OR.02.02.00 Oznakowanie poziome na kostce kamiennej**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego grubowarstwowego w technologii mas chemo-utwardzalnych na nawierzchni z kostki kamiennej.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową trasy tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

W na terenie objętym projektem należy stosować oznakowanie wykonane w technologii grubowarstwowej z wyjątkiem oznakowania miejsc parkingowych, oznakowania dróg dla rowerów oraz symboli P-23, które należy wykonać w technologii cienkowarstwowej.

### **1.1.3 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.1.

Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Znaki poprzeczne – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające – znaki w postaci symboli napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Materiał do podkładu wyrównującego - trzyskładnikowa, elastyczna masa chemoutwardzalna, stosowana jako podkład wyrównujący pod grubowarstwowe oznakowanie chemoutwardzalne wykonywane

na nawierzchni z kostki kamiennej. Dopuszcza się masy o innej liczbie składników zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu

Punktowe elementy odblaskowe – materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

Tymczasowe oznakowanie drogowe – oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Okresowe oznakowanie drogowe – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania nocą.

Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

## **1.2 Materiały**

### **1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

### **1.2.2 Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

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

### **1.2.3 Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera Kontraktu, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 1.2.1. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”.

### **1.2.4 Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg zawierało co najmniej:

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

### **1.2.5 Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania na kostce kamiennej**

#### **1.2.5.1 Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone

w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

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

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

#### **1.2.5.2 Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno i masy termoplastyczne.

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

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczany-  
mi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopie-  
nia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez chłodze-  
nie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów  
prefabrykowanych określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97.

#### **1.2.5.3 Materiał do podkładu wyrównującego**

Materiałami do wykonania podkładu wyrównującego są materiały umożliwiające nakładanie ich war-  
stwą o grubości min 2 mm.

Materiał powinien być trzyskładnikową, elastyczną masą chemoutwardzalną. Powinna ona być koloru  
szarego lub innego nie odbiegającego barwą od tradycyjnych materiałów stosowanych na nawierzch-  
niach drogowych. Masa musi mieć zdolność do wypełniania ubytków i drobnych nierówności na-  
wierzchni. Musi ona stanowić elastyczny podkład dla masy chemoutwardzalnej wykończeniowej.

Składniki powinny być mieszane ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta.

#### **1.2.5.4 Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać  
w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m) oraz dla grubowarstwowego 2%  
(m/m).

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

#### **1.2.5.5 Kulki szklane**

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

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1.50, wykazywać  
odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

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

---

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

Kulki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpślizgowe i ich mieszaniny

#### **1.2.5.6 Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB.

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

#### **1.2.5.7 Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (tzw. retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwóch lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być zgodna zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu.

#### **1.2.6 Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

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

#### **1.2.7 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

### **1.3 Sprzęt**

#### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

---

### **1.3.2 Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego**

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- śrutownic,
- urządzeń do usuwania oznakowania metodą wodną,
- narzędzi ręcznych do przygotowania nawierzchni i układania mas,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonych w STWiORB.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.4.2 Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym i innym.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.5.2 Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 8°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

### **1.5.3 Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego na kostce należy oczyścić nawierzchnię z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu. Zanieczyszczenia musi usunąć Wykonawca oznakowania.

Mechaniczne przygotowanie podłoża należy przeprowadzić zasadniczo poprzez szlifowanie, frezowanie, bezpyłowe śrutowanie lub mycie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.

Niedopuszczalne jest nanoszenie mas podczas wyraźnego zawilgocenia podłoża tj. przy opadach atmosferycznych oraz w czasie występowania mgły lub rosy.

---

Przed wykonaniem oznakowania należy:

- oczyścić z wykorzystaniem narzędzi ręcznych szczeliny pomiędzy kostkami,
- unieruchomić trwale luźne kostki,
- oczyścić powierzchnię oraz szczeliny pomiędzy kostkami z wykorzystaniem myjki wysokociśnieniowej,
- osuszyć miejsce nakładania masy do podkładu wyrównującego.

Prace związane z oczyszczeniem nawierzchni powinny być prowadzone przez przedsiębiorstwo posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu oznakowania w technologii dwuwarstwowej na kostce lub pod odpłatnym nadzorem producenta lub dystrybutora oznakowania.

#### **1.5.4 Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunków dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” do (Dz. U. nr 220, poz. 2181), STWiORB i wskazaniach Inżyniera Kontraktu.

Do przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

Dopuszcza się przedznakowanie z wykorzystaniem kredy w przypadkach, w których pył kredy nie spowoduje zmniejszenia trwałości oznakowania.

#### **1.5.5 Wykonanie znakowania drogi**

##### **1.5.5.1 Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 1.2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

##### **1.5.5.2 Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

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

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

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

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do za-

kresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier Kontraktu na wniosek Wykonawcy.

### **1.5.5.3 Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodnie z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, 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, więcej niż o 20 %.

Prace należy wykonywać ręcznie, przy użyciu szpachelki oraz innych narzędzi ręcznych. Sposób wykonania prac musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu oraz przez producenta lub dystrybutora materiałów do oznakowania. Prace powinny być prowadzone przez przedsiębiorstwo posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu oznakowania w technologii dwuwarstwowej na kostce lub pod odpłatnym nadzorem producenta lub dystrybutora oznakowania.

Znaki należy wykonywać według wzorów i wymiarów pokazanych na rysunkach poszczególnych znaków w opisach szczegółowych „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

### **1.6.2 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 1.5.5.

### **1.6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **1.6.3.1 Wymagania wobec oznakowania poziomego**

Widzialność w dzień.

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

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

- $Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- $L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,
- $E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

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

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

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

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

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

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30.
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

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

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

Widzialność w nocy.

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

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

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego cienkowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Szorstkość oznakowania.

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

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

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

Trwałość oznakowania

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

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

---

#### Czas schnięcia oznakowania

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

Grubość oznakowania.

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800 µm.

Wykonane oznakowanie musi spełniać wymogi w przepisach określających warunki techniczne dla oznakowania poziomego aktualnymi w okresie realizacji zadania.

#### **1.6.3.2 Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego**

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

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

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

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

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

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 1.6.3 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **1.6.3.3 Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odbłaskowych**

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem STWiORB, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami STWiORB,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w STWiORB, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 1.6.3 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **1.6.4 Tolerancje wymiarów oznakowania**

##### **1.6.4.1 Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. „szczegółowe warunki dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” (Dz. U. Nr 220, poz. 2181), powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej 250 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiary długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć lub przekreślić krzyżami koloru żółtego zbędne stare oznakowanie.

##### **1.6.4.2 Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnej tolerancji podanych w punkcie 1.6.4.1.

## **1.7 Obmiar robót**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

### **1.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

## **1.8 Odbiór robót**

### **1.8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 1.6.4, dały wyniki pozytywne.

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

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

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu warstwy podkładu z masy wyrównującej na powierzchni kostki.

### **1.8.3 Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 1.6.3.

---

#### **1.8.4 Odbiór pogwarancyjny**

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

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
  - na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
  - na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.
- c) dla oznakowania grubowarstwowego wykonanego na kostce z zastosowaniem technologii dwuwarstwowej – co najmniej 12 miesięcy

### **1.9 Podstawa płatności**

#### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.9.

#### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

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

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie warstwy podkładu wyrównującego,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- uzupełnienie oznakowania gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- poprawa oznakowania przed zakończeniem okresu gwarancyjnego gdzie nie spełnia ono wymogów STWiORB,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

### **1.10 Przepisy związane**

#### **1.10.1 Normy**

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

PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

---

PN-EN 1423:2000      Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny

### **1.10.2    Inne dokumenty**

Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

### **1.10.3    Akty prawne**

- [1]    Ustawa Prawo o Ruchu Drogowym Dz. U. 98 poz. 602 z1997 roku z późn. zmianami.
- [2]    Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. 170 poz. 1393 z 2003 roku ze zm. Dz. U. 179 poz. 1104 z 2008 roku.
- [3]    Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami: Dz. U. 67 poz. 413 z 2008 roku, Dz. U. 126 poz. 813 z 2008 roku oraz Dz. U. 235 poz. 1596 z 2008 roku, Dz.U. 2010 nr 65 poz. 411 z 2010 roku.
- [4]    Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem Dz. U. 177 poz. 1729 z 2003 roku.
- [5]    Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OR.04.01.00**

**„Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów”**

Warszawa, 06.09.2010

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OR.04.01.00 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów .....</b>	<b>3</b>
1.1	Informacje ogólne .....	3
1.1.1	Przedmiot STWiORB .....	3
1.1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	3
1.1.3	Zakres robót objętych STWiORB.....	3
1.1.4	Określenia podstawowe .....	3
1.1.1	Kody robót.....	4
1.2	Materiały.....	4
1.2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
1.2.2	Słupki metalowe i elementy połączeniowe.....	4
1.2.3	Pręty stalowe.....	6
1.2.4	Łańcuchy techniczne ogniwoe.....	6
1.2.5	Beton i jego składniki .....	7
1.2.6	Powłoki malarskie .....	7
1.2.7	Słupki blokujące .....	7
1.2.8	Słupki ogrodzeń łańcuchowych .....	7
1.2.9	Składowanie materiałów.....	8
1.3	Sprzęt.....	8
1.3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	8
1.3.2	Sprzęt do wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.....	8
1.4	Transport.....	8
1.4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
1.4.2	Transport materiałów.....	8
1.5	Wykonanie robót .....	9
1.5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	9
1.5.2	Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych .....	9
1.5.3	Wykonanie dołów pod słupki .....	9
1.5.4	Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki .....	9
1.5.5	Ustawienie słupków.....	9
1.5.6	Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych .....	10
1.5.7	Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych .....	10
1.6	Kontrola jakości robót .....	10
1.6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	10
1.6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	10
1.6.3	Badania i kontrola w czasie wykonywania robót.....	11
1.7	Obmiar robót.....	11
1.7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	11
1.7.2	Jednostka obmiarowa.....	11
1.8	Odbiór robót .....	12
1.8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	12
1.9	Podstawa płatności .....	12
1.9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	12
1.9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	12
1.10	Przepisy związane.....	12
1.10.1	Normy .....	12
1.10.2	Inne dokumenty .....	13

# **1 OR.04.01.00 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów**

## **1.1 Informacje ogólne**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

### **1.1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza STWiORB może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, takich jak:

- balustrady U-11a z kształtowników stalowych,
- ogrodzenia segmentowe U-12a,
- ogrodzenia łańcuchowe U-12b,
- słupki blokujące U-12c i odpowiedniki dostosowane do architektury otoczenia.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię w miejscach do tego nieprzeznaczonych a także ochrona przed spadnięciem pieszych uczestników ruchu z wysokich nasypów.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych powinny być zlokalizowane w szczególności:

- na chodnikach w obrębie wysokich nasypów,
- na pochylniach dla osób niepełnosprawnych,
- na pasach dzielących w miejscach przewidywanego nieprzepisowego przekraczania jezdni,
- w miejscach o niedostatecznej widoczności, gdzie spodziewane jest przekraczanie jezdni,
- w lokalizacjach zgodnych z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

### **1.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” – pkt 1.1.4.

Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych.

Bariery łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

Łańcuch techniczny ogniowy - wyrób z prętów lub walcówki stalowej o ogniach krótkich, średnich i długich zgrzewanych elektrycznie.

Balustrady ochronne sztywne - przegrody fizyczne chroniące pieszego przed spadnięciem z nasypów wykonane z kształtowników stalowych.

### **1.1.5 Kody robót**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną są zakwalifikowane według CPV jako:

45233292-2 Instalowanie urządzeń ochronnych.

## **1.2 Materiały**

### **1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

Wzór ogrodzenia segmentowego Wykonawca przedstawia Inżynierowi Projektu do zatwierdzenia. Wzór musi być zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami w zakresie warunków technicznych dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz posiadać wymagane prawem certyfikaty, aprobaty techniczne lub atesty.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą STWiORB, są:

- słupki stalowe,
- rury stalowe do wykonania bariery lub gotowe moduły z przezroczystymi płytami, siatkami, prętami itp,
- łańcuchy techniczne ogniowe,
- słupki przeszkodowe U-5a,
- materiały pomocnicze do montażu urządzeń w nawierzchni,
- beton do montażu urządzeń,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

### **1.2.2 Słupki metalowe i elementy połączeniowe**

Urządzenia zabezpieczenia ruchu montuje się z gotowych elementów prefabrykowanych przez producenta. Materiały używane do produkcji w/w elementów prefabrykowanych powinny spełniać wymagania p.1.2. niniejszej STWiORB.

#### **1.2.2.1 Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków**

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, lub zgodnie ze wskazaniami Inżyniera Kontraktu.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków należy przyjmować zgodnie z PN-H-74219 oraz PN-H-74220.

---

### **1.2.2.2 Wymagania dla rur**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu.

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

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

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

### **1.2.2.3 Wymagania dla kształtowników**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 lub innej stali lub normy uzgodnionej pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem Kontraktu.

### **1.2.2.4 Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier.**

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej. Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

- umiarkowanych: 8  $\mu\text{m}$ ,
- ciężkich: 12  $\mu\text{m}$ , zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

#### **1.2.2.5 Wymagania dla drutu spawalniczego**

Jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub zalecenia Inżyniera Kontraktu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów bariery poręczowej to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

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

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

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa
od 2,0 do 3,0	od 550 do 1000 MPa
powyżej 3,0	od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

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

#### **1.2.2.6 Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02.

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

#### **1.2.3 Pręty stalowe**

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygradzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02.

#### **1.2.4 Łańcuchy techniczne ogniowe**

Łańcuchy techniczne ogniowe stosowane w barierach łańcuchowych winny odpowiadać wymaganiom wg PN-M-84540, PN-M-84541, PN-M-84542, PN-M-84543.

Ogniwa łańcuchów powinny mieć powierzchnie gładkie, bez wgłębień, pęknięć i naderwań. Dopuszcza się drobne uszkodzenia mechaniczne nie przekraczające dopuszczalnych odchyłek ustalonych dla prętów, z których wykonany jest łańcuch.

Do stosowania dopuszcza się łańcuchy ze stali w gatunku St1E, St1Z i 16GA. Dopuszcza się inne gatunki stali zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Łańcuchy muszą być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie lub powlekanie antykorozyjne.

### **1.2.5 Beton i jego składniki**

Klasa betonu do wykonania fundamentów do osadzenia słupków balustrady lub wygrodzenia powinna być B15. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane zgodnie z wskazaniami Inżyniera Kontraktu oraz zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

Należy zastosować beton cementowy o następujących parametrach:

- klasa wytrzymałości na ściskanie C16/20,
- klasa ekspozycji XF1.

### **1.2.6 Powłoki malarskie**

Barwa elementów ogrodzeń segmentowych powinna być żółta lub szara.

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać farby do malowania proszkowego. Elementy urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny być pokryte powłoką malarską przez producenta. Producent powinien udzielić gwarancji na trwałość powłoki o długości minimum 2 lata.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

### **1.2.7 Słupki blokujące**

Słupki blokujące U-12c powinny spełniać wymagania przepisów w zakresie warunków technicznych dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. O ile w projekcie organizacji ruchu oraz projekcie branży „architektura krajobrazu” nie określono inaczej należy stosować słupki w kolorze białoczerwonym. W przypadku stosowania słupków dostosowanych do architektury otoczenia wzór oraz kolor słupków należy zrealizować zgodnie z dokumentacją projektową w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu.

### **1.2.8 Słupki ogrodzeń łańcuchowych**

Słupki blokujące ogrodzeń łańcuchowych U-12b powinny spełniać wymagania przepisów w zakresie warunków technicznych dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. O ile w projekcie organizacji ruchu oraz projekcie branży „architektura krajobrazu” nie określono inaczej należy stosować słupki w kolorze białoczerwonym. W przypadku stosowania słupków dostosowanych do architektury otoczenia wzór oraz kolor słupków należy zrealizować zgodnie z dokumentacją projektową w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu.

### **1.2.9 Składowanie materiałów**

Elementy ogrodzeń powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## **1.3 Sprzęt**

### **1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

### **1.3.2 Sprzęt do wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, dragów stalowych, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.,
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **1.4 Transport**

### **1.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.4.2 Transport materiałów**

Rury stalowe na słupki, przeciagi, pochwytę przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadunku na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi oraz pomieszaniem asortymentu. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08, zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251.

## **1.5 Wykonanie robót**

### **1.5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.5.2 Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie zatwierdzonego projektu organizacji ruchu z uwzględnieniem zaleceń Inżyniera Kontraktu niesprzecznych z projektem. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu muszą być umieszczane z zachowaniem obowiązującej skrajni budowlanej.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą STWiORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów w ramach z kształtowników.

### **1.5.3 Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m lub inne, zgodnie z zaleceniami producenta.

### **1.5.4 Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 1.2.5. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac związanych z obciążeniem mechanicznym co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### **1.5.5 Ustawienie słupków**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

---

### **1.5.6 Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

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

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

Złącza spawane nie powinny mieć wad spawalniczych mających wpływ na cechy eksploatacyjne i estetyczne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

### **1.5.7 Wykonanie ogrodzeń łańcuchowych**

Ogrodzenia łańcuchowe winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub STWiORB. W przypadku braku szczegółowych wskazań za zgodą Inżyniera Kontraktu można wykonywać ogrodzenia łańcuchowe z rur stalowych według PN-H-74219, PN-H-74220 lub BN-73/0658-01 oraz z łańcuchów ogniowych według PN-M-84540, PN-M-84541, PN-M-84543.

Połączenie łańcuchów ze słupkami należy wykonać za pomocą przyspawanych uszek z prętów lub drutu, odgiętych kółkiem w stronę słupka.

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie określają inaczej, wysokość słupków wynosi 1,10 m, a rozstaw 1,50 lub 2,00 m. Strzałka ugięcia łańcuchów wynosi 0,10 m.

Jeśli linia barier łańcuchowych pokrywa się z urządzeniami podziemnymi zlokalizowanymi w chodniku, należy zrezygnować z posadowienia słupków na fundamencie betonowym wykonywanym „na mokro”, a starać się szukać innego rozwiązania (np. na płytach z blachy o grubościach od 5 do 10 mm i zagłębionych ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika lub mocowanych do nawierzchni). Rozwiązania te winny uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu i zapewniać bezpieczeństwo uczestników ruchu.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

### **1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

### **1.6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi Kontraktu w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w aktualnych przepisach w zakresie szczegółowych warunków technicznych dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu oraz pkt 1.2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,
- elementy stalowe prefabrykowane.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamen-

towych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **1.6.3 Badania i kontrola w czasie wykonywania robót**

#### **1.6.3.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów.

#### **1.6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania Robót**

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 1.5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 1.5.4,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 1.5.5,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

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

### **1.7 Obmiar robót**

#### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

#### **1.7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest dla:

- ogrodzenia łańcuchowego - metr (m),
- ogrodzenia segmentowego - metr (m),
- balustrady - metr (m),
- słupków blokujących - sztuka (szt).

Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

---

## **1.8 Odbiór robót**

### **1.8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

## **1.9 Podstawa płatności**

### **1.9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB OR.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.9.

### **1.9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.1.7.2 wykonania kompletnych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- wykonanie dołów w gruncie pod słupki, z wywozem gruntu na wysypisko Wykonawcy wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- zainstalowanie ogrodzeń wygradzających ruch pieszych w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych barier do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera Kontraktu,
- montaż słupków blokujących na słupkach osadzonych w gruncie,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **1.10 Przepisy związane**

### **1.10.1 Normy**

PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.

PN-H-93461.15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-06712	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.

#### 1.10.2 Inne dokumenty

- [1] Ustawa Prawo o Ruchu Drogowym Dz. U. 98 poz. 602 z 1997 roku z późn. zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. 170 poz. 1393 z 2003 roku ze zm. Dz. U. 179 poz. 1104 z 2008 roku.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 220 poz. 2181 z 2003 roku ze zmianami: Dz. U. 67 poz. 413 z 2008 roku, Dz. U. 126 poz. 813 z 2008 roku oraz Dz. U. 235 poz. 1596 z 2008 roku, Dz.U. 2010 nr 65 poz. 411 z 2010 roku.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem Dz. U. 177 poz. 1729 z 2003 roku.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430.

Inwestor:

## Miasto Katowice

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

Wykonanie usług projektowych pn.

„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”

Stadium :

## SPERCYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



Egis Poland Sp. z o.o.

ul. Puławska 182

02-670 Warszawa

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: biuro@egispoland.pl

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	energetyczna	mgr inż. Grzegorz Olizarowicz	POM/0009/POOE/09	
SPRAWDZAJĄCY	energetyczna	inż. Piotr Wesołowski	254/Gd/2002	

Branża :

ENERGETYCZNA

Nr opracowania:

SWiORB-ET

## TOM III.1.4 –PRZEBUDOWA SIECI TRAKCYJNEJ Z ZASILANIEM

Warszawa maj 2010

<b>1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.2.1. Przedmiot robót.....	3
1.2.2. Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót.....	3
1.2.3. Szczegółowy zakres robót.....	4
1.3. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	5
1.4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH.....	6
1.5. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY ZAWIERAJĄCE NIEZBĘDNE DANE ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA ORGANIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH I ZABEZPIECZENIA INTERESÓW OSÓB TRZECICH. ....	6
1.5.1. Organizacja robót budowlanych.....	6
1.5.2. Organizacja Zaplecza Technicznego Budowy na potrzeby Wykonawcy .....	8
1.5.3. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	9
1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....	10
1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa .....	10
1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	11
1.5.7. Warunki bezpieczeństwa pracy. ....	11
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	12
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>13</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>14</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>14</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY .....	17
6.2. KONTROLA W TRAKCIE MONTAŻU .....	17
6.3. BADANIA I POMIARY POMONTAŻOWE .....	17
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIARU .....	18
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
<b>9. ZASADY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>19</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>20</b>

## 1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Specyfikacja Techniczna Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych -Wymagania w zakresie instalacji budowlanych odnosi się do poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji budowlanych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji pt. „**Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku**” część energetyczna- Przebudowa sieci trakcyjnej z zasilaniem

### 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST.

#### 1.2.1. Przedmiot robót

Przedmiotem robót będących tematem niniejszego opracowania są roboty w zakresie wymiany sieci trakcyjnej w zakresie konstrukcji wsporczych i przewodów jezdnych wraz z linią nośną zgodnie z dokumentacją projektową- Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia ogłoszoną przez Inwestora w ramach procedury przetargowej, a także ogólnie obowiązującym prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz znajomością sztuki budowlanej.

#### 1.2.2. Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych.

Dział wg CPV	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa wg CPV	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa wg CPV	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu
Kategoria wg CPV	45234121-0	Roboty w zakresie kolei tramwajowej

### 1.2.3. Szczegółowy zakres robót.

- 1/ Demontaż przewodów jezdnych i lin wykonać na całym odcinku prac w ten sposób aby zapewnić jak najmniejsze utrudnienia w ruchu samochodowym jak i tramwajowym, sieć trakcyjną z poza zakresu robót zakotwić tymczasowo na słupach graniczących z zakresem robót pamiętając o potrzebnym nadmiarze przewodu jezdnych i liny, który należy zwinąć i podwiesić na słupie, możliwie wysoko w celu uniknięcia kradzieży;
- 2/ Montaż przewodów jezdnych i liny nośnej wykonać opierając się na obowiązujących normach;
- 3/ Montaż i wykonanie słupów trakcyjnych i trakcyjno oświetleniowych wykonać na podstawie zawartych w dokumentacji technicznej rysunków wszystkie nowe słupy muszą być fabrycznie ocynkowane i pomalowane powłoką uzgodnioną z zamawiającym;
- 4/ Wykonując konserwację istniejących słupów należy przewidzieć wykonanie cokołów tych słupów 15 cm powyżej rzędnej główki szyny
- 5/ Piaskowanie, malowanie istniejących słupów wykonać na całej wysokości słupów wraz z konserwacją części przyziemnej.
- 6/ Montaż zawieszonych poprzecznych wykonać zgodnie z rysunkami technicznymi zachowując dwustopniową izolację;
- 7/ Ochronę przepięciową sieci trakcyjnej wykonać w oparciu o ochronniki napięciowe prądu stałego typu *POLIM-H 01 ND* ( $U_d=1kV$ ,  $DC - U_r = 1kV$   $I_n=20kA$ ) produkcji ABB Polska lub równoważny o parametrach nie odbiegających od wskazanego po uzgodnieniu z inwestorem.
- 8/ Montaż uszynień konstrukcji specjalistycznych wykonać wykorzystując przewody miedziane o przekroju 120mm<sup>2</sup> i izolacji 1kV poprowadzone w rurach ochronnych z sztywnego PCV – wzdłuż, słupa natomiast w ziemi w rurach ochronnych typu AROT. W miejscach uczynień połączenia do szyn wykonać jako śrubowe z zastosowaniem wciskanych tulejek ( np. Cembre) lub metodą twardego lutowania, na kablach stosować końcówki kablowe. Nie należy wykorzystywać stalowych konstrukcji słupów trakcyjnych jako przewodów uszyniających. Montaż wszelkich urządzeń na słupach należy wykonać za pomocą taśmy stalowej lub obejm czy uchwytów w ten sposób aby nie naruszyć powierzchni słupa.
- 9/ Montaż przewodów na uchwytach dystansowych wykonać na niezależnych poprzeczkach zachowując ich podwójną klasę izolacji. Nie należy stosować do montażu elementów z PCV lub podobnych które mogłyby pęknąć w wyniku mrozów.

10/Montaż urządzeń sieci trakcyjnej wykonać zgodnie z rysunkami technicznymi.

11/ Montaż połączeń wyrównawczych wykonać zgodnie z rysunkami i Polskimi Normami;

12/ Złom należy zdać na rzecz zamawiającego i w miejsce wskazane przez niego

13/ Do montażu tablic informacyjnych (numer słupa) wykorzystać taśmę stalową zgodnie z obowiązującym wzorem w Katowicach.

14/ Do montażu układu sterowania zwrotnicami posługiwać się instrukcjami i DDR producenta wybranego układu.

**1 komplet sterowniczo-grzewczy składa się (wjazd w ul. Gliwicką):**

- Szafy sterowniczo-zasilającej;
- Szafki zabezpieczenia głównego;
- Obwodu blokady torowej;
- Czujnika temperatury szyny;
- Sygnalizatora położenia zwrotnicy najazdowej;
- Odbiornika podczerwieni odbierającego sygnał z nadajnika podczerwieni umieszczonego w pojeździe szynowym;
- Czterech grzałek do ogrzewania zwrotnicy najazdowej i zjazdowej;
- Oznaczników strefy działania odbiorników;
- Okablowania zasilająco-sterowniczego;
- Napędu najazdowego sterowanego elektrycznie;
- Napędu zjazdowego z napędem ręcznym;

**1 komplet zwrotnic z napędem ręcznym składa się (wjazd w ul. 3 Maja):**

- Szafki zabezpieczenia głównego;
- System ogrzewania zwrotnic PHS;
- Czujnika temperatury szyny;
- Okablowania zasilająco-sterowniczego;
- Napędu najazdowego z napędem ręcznym;
- Napędu zjazdowego z napędem ręcznym;

### **1.3. Zakres stosowania ST**

**1.3.1.** ST należy rozumieć i stosować tylko i wyłącznie w zakresie przewidzianym powyżej dla danego zadania inwestycyjnego.

**1.3.2.** Niezależnie od postanowień Warunków Szczególnych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez wykonawcę w języku polskim.

**1.3.3.** W różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i powinny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te powinny być uważane za integralną część Specyfikacji i odczytywane w powiązaniu z dokumentacją projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu (Datą Odniesienia) będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

#### **1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

**Roboty tymczasowe** – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba, że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu Zamówienia.

Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie.

Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje się między innymi: drogi tymczasowe, szalunki, odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów, plantowanie, zabezpieczenie istniejących budowli podziemnych i nadziemnych, prowizoryczne uzbrojenie terenu, technologiczne spięcia sieci uzbrojenia i instalacji niezbędne do ich funkcjonowania w czasie poszczególnych etapów robót i ich rozbiórkę gdy nie są już potrzebne, itp.

#### **1.5. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.**

##### **1.5.1. Organizacja robót budowlanych**

###### **1.5.1.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

###### **1.5.1.2. Zgodność z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania

wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek w porozumieniu z projektantem.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 ST i wpłynie to na nie zadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

**Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych o parametrach technicznych równoważnych, jednakże to na Wykonawcy będzie spoczywało wykazanie że oferowane przez niego urządzenia będą spełniać wymagania określone w projekcie.**

#### **1.5.1.3. Dokumentacja Projektowa**

Przetargowa dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- Projekt wykonawczy
- Przedmiary robót
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumentacja projektowa, którą Zamawiający przekaże wykonawcy po podpisaniu umowy powinna zawierać następujące części: Projekt budowlany i wykonawczy: **„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”**

#### **TOM II.5 PRZEBUDOWA SIECI TRAKCYJNEJ Z ZASILANIEM**

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Projekt organizacji i harmonogram robót
- Projekt zaplecza technicznego budowy
- Projekt powykonawczy

#### **1.5.1.4. Dokumenty budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia i przechowywania na terenie budowy wszystkich wymaganych prawem polskim dokumentów, zgodnie z punktem 6.7. „Dokumenty budowy” w rozdziale 6. „Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia” niniejszej Specyfikacji.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie lub uszkodzenie w stopniu uniemożliwiającym odczytanie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej z prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na Życzenie Zamawiającego.

#### **1.5.1.5. Kierownik Budowy**

Wykonawca wyznacza na cały okres prowadzenia prac Kierownika Budowy posiadającego odpowiednie uprawnienia wg prawa polskiego i prowadzącego Dziennik Budowy.

### **1.5.2. Organizacja Zaplecza Technicznego Budowy na potrzeby Wykonawcy**

#### **1.5.2.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

#### **1.5.2.2. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca odpowiada za znajdujące się na terenie budowy wyroby budowlane we własnym zakresie.

Wykonanie wszelkich prac budowlanych musi zapewnić:

- zabezpieczenia elementów przed zniszczeniami, zamarzaniem i zawilgoceniem,
- zabezpieczenia i konserwacji przewodów, sieci,

- zabezpieczenie wymaganych przez producenta oraz PN warunków przechowywania wyrobów budowlanych
- zabezpieczenie wymaganych procesów technologicznych

### **1.5.2.3. Zagospodarowanie terenu budowy i warunki dot. organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Projekt zaplecza technicznego budowy

Wykonawca jest zobowiązany spełnić następujące warunki:

- Urządzenie placu budowy w zakresie, niezbędnym do wykonania prac i wykorzystania wspólnych instalacji będzie ustalane wspólnie z Inwestorem z zachowaniem zasad bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków bezpieczeństwa dla poruszania się po terenie działki oraz poza nią zarówno dla uczestników procesu budowlanego jak i dla osób postronnych.
- Wykonawca powinien przekazać plan placu budowy, harmonogram zajęcia i zwolnienia poszczególnych stref wraz z harmonogramem montażu i demontażu instalacji i sprzętu w ciągu 15 dni od rozpoczęcia prac.

Wykonawca sporządza plan zagospodarowania placu budowy z uwzględnieniem:

- rozmieszczenia Nadzoru i Kierownictwa Budowy,
- instalacji placu budowy: pomieszczeń, warunków BHP, ogrodzenia, oświetlenia, pojemników na odpady, usuwanie śmieci i odpadów,
- organizacji wewnętrznej i postanowień BHP, dostępu do energii elektrycznej, wody, kanalizacji i innych instalacji,
- wytyczenia dróg wewnętrznych i dojazdowych
- usytuowania składowisk materiałów budowlanych w obrębie terenu budowy
- oszczędnego gospodarowania przestrzenią konieczną do przeprowadzenia budowy
- zapewnienia bezkolizyjnego wykonania robót
- zapewnienia koniecznej ochrony przeciwpożarowej
- zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy
- zapewnienia ochrony zdrowia
- zapewnienia ochrony środowiska i ochrony sanitarnej
- odpowiednim przeprowadzeniem i oznakowaniem ogrodzenia

### **1.5.3. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak, kable, rurociągi itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, 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 jest zobowiązany 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 inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, w 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.

### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

### **1.5.7. Warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykonawca powinien zatrudniać specjalistę do spraw BHP i P.POŻ., posiadającego wymagane uprawnienia i kwalifikacje w tym zakresie. Dla prowadzenia robót i bezpiecznego ich kierowania zakłada się stały pobyt kierownika robót jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

Przystępując do prac personel musi być trzeźwy, wypoczęty, w dobrej kondycji psychicznej i fizycznej, ubrany we właściwą, dla rodzaju prac, odzież ochronną.

W zależności od potrzeby należy wyposażyć pracowników w wymagany sprzęt ochronny. Kierownik budowy z ramienia podwykonawcy sporządza program bezpieczeństwa i prowadzi instruktaże z pouczeniem o pierwszym działaniu w razie wypadku oraz podaje numery telefonów awaryjnych, a także odpowiada za noszenie odzieży roboczej i sprzętu ochronnego przez pracowników.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych.

Zabezpieczenia BHP obejmują między innymi (nie wyłącznie):

- bariery na obrzeżach rusztowań,
- znaki ostrzegawcze i sygnalizacyjne
- prowizoryczne zamknięcia otworów w stropach i konstrukcji,
- pasy zabezpieczające dla osób pracujących na wysokościach,
- poręcze zabezpieczające przed upadkiem
- wewnętrzne drabiny, schody i pomosty,
- inne

Wykonawcy poszczególnych robót odpowiadają za zabezpieczenie zbiorowe dla wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Szczegółowe dane zawiera "Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" stanowiąca element składowy dokumentacji

## **1.6. Określenia podstawowe**

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

**Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich

Wykonania

**Inspektor nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

**Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

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

**Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

## 2. MATERIAŁY

Do budowy sieci trakcyjnej zostały zastosowane urządzenia i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE, powinny być zgodne z obowiązującymi normami PN oraz znajdować się na liście „Wyrobow i materiałów elektrycznych” wymienionych w zarządzeniu dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. (MP nr 22 z 1997 r. poz. 216), powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Jako **konstrukcje wsporcze** przewiduje się zastosowanie słupów trakcyjnych stalowych obliczonych zgodnie z Polską Normą PN-B-03205:1984 (PN-84/B-03205) i wykonanych z rur o średnicy u podstawy słupa nie większej niż 42 cm. Przewiduje się zastosowanie konstrukcji cynkowanych ogniowo wg PN EN ISO 1461 (cynkowanie dwustronne). Konstrukcje malowane wg zaleceń inwestora.

Do wykonania **fundamentów** należy użyć:

- beton B30 do osadzenia słupa w kielichu,
- pręty pionowe ze stali A-IIIN,
- pręty poziome – strzemiona A-IIIN,

**Osprzęt sieciowy** należy zastosować zgodny z Polską Normą PN-K-92001 „Komunikacja miejska – Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej – Wymagania i badania”.

Do wykonania konstrukcji nośnych poprzecznych zastosować linkę o splocie energetycznym nierozciągliwą.

Osprzęt sieciowy dobrano do rozwiązań w wykonaniu tramwajowym z podwójnym stopniem izolacji, wysięgniki zaprojektowano z materiału izolacyjnego. Izolatory sekcyjne zastosowano z płozami z miedzi.

**Przewód jezdny** miedziany zgodnie z Polską Normą PN-E-90090:1964 typ Djps o przekroju 100 mm<sup>2</sup>. Należy zastosować przewód jezdny Djps-100 charakteryzujący się podwyższoną temperaturą rekrytalizacji, wysoką odpornością na kompleksowe efekty pełzania, relaksacji i ścieralności. Zastosowanie przewodu jezdnego o takiej charakterystyce ma istotny wpływ na zwiększenie żywotności, dając pełną gwarancję niezawodności eksploatacyjnej.

Właściwości elektryczne i mechaniczne lin nośnych powinny być zgodne z PN-E-90081.

**Kable, przewody** zasilające powinny być wykonane wg norm:

- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 750V wg PN-87/E-90054.
- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej wg ZN-93/MP-13-K31 78.

- Kable elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 0,6/1 kV wg PN-93/E-90400 i 90401.

Osprzęt instalacyjny dla linii energetycznych oraz osprzęt instalacyjny dla sieci trakcyjnych tramwajowych taki jak: końcówki kablowe, uchwyty kablowe zgodnie z odpowiednimi katalogami.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Roboty w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

Sprzęt stosowany do wykonania przebudowy sieci trakcyjnej:

samochód skrzyniowy,

ciągnik kołowy z przyczepą do przewożenia bębnow z kablami,

dźwig do 2,5 t.,

samochód samowyładowczy,

samochód wieżowy z platformą,

wóz techniczny szynowy (obowiązkowy do rozciągania przewodu jezdnego).

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Zestawy i elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie do rozciągania kabli. Dopuszcza się przewożenie bębnow na samochodach skrzyniowych. Bębny przewożone samochodami skrzyniowymi muszą być przymocowane do dna skrzyni samochodu, aby nie mogły się przetaczać w trakcie transportu. Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami należy wykonywać przy pomocy dźwigu. Swobodne zrzucanie bębnow ze skrzyni samochodu jest zabronione. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż -15°C.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty muszą być wykonywane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej Specyfikacji Technicznej jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich zastosowania.

Urządzenia montować zgodnie z zaleceniami producentów podanymi w instrukcjach DTR.

Sposób układania sieci trakcyjnych:

- przewód jezdny i linę nośną ułożyć jak na rys. E1;

- zamontować wieszaki linkowe pionowe Cu 10 w odległościach do 8 m między sobą
- montaż i wykonanie słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych wykonać zgodnie z przedstawionymi rysunkami słupów
- temperatura otoczenia przy układaniu kabli i przewodów trakcji tramwajowej nie powinna być niższa niż 0°C;
- kable w gruncie należy układać na głębokości 0,7 m w osłonie z rury typu Arot;
- po ułożeniu kabla w odstępach co 10m oraz przy zakończeniach i przepustach założyć wykonane w sposób trwały oznaczniki;
- po ułożeniu kabla wykonać zasypkę z piasku o grubości 10 cm;
- wzdłuż całej trasy kabla, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać taśmę foliową koloru niebieskiego o szerokości min. 30 cm;
- po ułożeniu kabli wykopy zasypać, a grunt zagęścić;
- przy skrzyżowaniu z drogami, innymi instalacjami kable układać w przepustach kablowych DVK fi 110, które należy zabezpieczyć przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed zamulaniem przeznaczoną do tego celu pianką;
- kabel ułożony w ziemi na całej długości wyposażyć w oznaczniki identyfikacyjne;
- przy słupach pozostawić zapas eksploatacyjny kabla w ilości 2 m.

#### Sposób demontażu sieci trakcyjnej

- wyłączyć napięcie
- przygotować stanowisko pracy
- wszystkie kable i przewody traktować należy jako czynne przy zachowaniu szczególnej ostrożności

#### Po wykonaniu sieci trakcyjnej

- Wykonawca sieci trakcyjnej dokona pomontażowej regulacji przed oddaniem odcinka sieci do eksploatacji,
- Po upływie 4 tygodni eksploatacji sieci trakcyjnej wykonawca dokona powtórnej – końcowej regulacji sieci,
- Wykonawca dostarczy powykonawczą dokumentację sieci (w 4 egzemplarzach), która odzwierciedlać będzie stan sieci przedstawiony do odbioru technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej muszą tam zostać szczegółowo wyspecyfikowane i posiadać zgodę projektanta, inspektora nadzoru i właściciela sieci trakcyjnej,
- Wykonawca dostarczy protokoły pomiarów rezystancji i geometrii sieci trakcyjnej wykonane bezpośrednio po zakończeniu montażu sieci oraz po powtórnej końcowej regulacji sieci,
- Wykonawca dostarczy protokoły pomiarów rezystancji i izolacji kabli trakcyjnych zasilających i powrotnych obrębie opracowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady**

Urządzenia i materiały oraz kable powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji urządzeń specjalistycznych;
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.2. Kontrola w trakcie montażu**

Kontrola i badania w trakcie robót:

- kontrola posadowienia słupów
- sprawdzenie i badania przewodu jezdnego i liny nośnej po ułożeniu;
- pomiary zygzakowania sieci trakcyjnej;
- uszynienia urządzeń specjalistycznych.

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót:

- Wykonawca sieci trakcyjnej dokona pomontażowej regulacji przed oddaniem odcinka sieci do eksploatacji,
- Po upływie 4 tygodni eksploatacji sieci trakcyjnej wykonawca dokona powtórnej – końcowej regulacji sieci,
- Wykonawca dostarczy powykonawczą dokumentację sieci (w 4 egzemplarzach), która odzwierciedlać będzie stan sieci przedstawiony do odbioru technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej muszą tam zostać szczegółowo wyspecyfikowane i posiadać zgodę projektanta, inspektora nadzoru i właściciela sieci trakcyjnej,

- Wykonawca dostarczy protokoły pomiarów rezystancji i geometrii sieci trakcyjnej wykonane bezpośrednio po zakończeniu montażu sieci oraz po powtórnej końcowej regulacji sieci,
- Wykonawca dostarczy protokoły pomiarów rezystancji i izolacji kabli trakcyjnych zasilających i powrotnych obrębie opracowania.
- Wykonawca dostarczy powykonawcza dokumentację geodezyjną

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykraczających poza zakres prac wymienionych w przedmiarze robót i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca przy udziale Zamawiającego. O zakresie obmierzonych robót i o terminie obmiaru wykonawca zawiadomi Zamawiającego ci najmniej 3 dni przed tym terminem.

W przypadku zmiany technologii wykonania robót, od przyjętych w projekcie, każdorazowo zmianę taką należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu, wykonać stosowny szkic, dokonać zmiany w projekcie i wykonać obmiar wykonywanych robót z natury.

### **7.1. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru robót jest np.1kpl i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone wg poniższych jednostek:

- dla kabli i przewodów - 1 m
- dla robót ziemnych - 1 m<sup>3</sup> lub 1 m<sup>2</sup>
- dla słupów trakcyjnych - 1 szt.
- dla pozostałych elementów - 1 szt. lub 1 kpl

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót podlegają:

- elementy i urządzenia pomiarowe;
- wykopy rowów kablowych;
- ułożenie kabli w rowach i w przepustach oraz w kanałach kablowych;
- inwentaryzacja ułożonych kabli;

Pomiarów należy dokonać za pomocą instrumentów dostarczonych przez Wykonawcę. Wszystkie usterki i wady Wykonawca powinien usunąć na swój koszt.

Ułożone kable należy zbadać zgodnie z odpowiednią normą, pod kątem zgodności ze specyfikacją oporności izolacji, ciągłością uziemienia w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru. Wszystkie połączenia kabli, wykonane podczas instalacji, które

podczas prób okazały się wadliwe, należy wykonać od nowa i ponownie sprawdzić, aż do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wyniki pomiarów muszą być podpisane w odpowiednich protokołach. Czynności sprawdzające i pomiarowe mogą wykonywać wyłącznie pracownicy, którzy posiadają odpowiednie uprawnienia. Protokoły prób i pomiarów powinny być podpisane przez osoby bezpośrednio je wykonujące. Certyfikaty prób zgodne z przyjętymi normami należy przekazać Inspektorowi Nadzoru.

W ramach czynności odbiorowych należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy;
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów;
- prawidłowość zamontowania i działania urządzeń instalacji technologicznych;
- naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej;
- należy dokonywać szczegółowych oględzin robót i potwierdzać to w Dzienniku Budowy stosownymi wpisami.

Wykonawca dostarczy przed odbiorem instalacji elektrycznych komplet dokumentacji:

- opis techniczny;
- schemat obwodów głównych;
- schemat funkcjonalny (zasadniczy);
- schemat połączeń (montażowy);
- schemat połączeń zewnętrznych;
- plan instalacji ochronnej.

W celu przeprowadzenia Odbioru Ostatecznego wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań;
- instrukcje eksploatacji zamontowanych maszyn i urządzeń;
- karty gwarancyjne;
- dzienniki budowy;
- inne dokumenty żądane przez Inspektora Nadzoru i służby eksploatacyjne.

## **9. ZASADY PŁATNOŚCI**

Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robót.

Podstawą płatności jest protokół odbioru robót potwierdzający:

- Zrealizowanie prac na które została zawarta umowa o roboty budowlane.
- Zrealizowanie prac uzupełniających (dodatkowych) których konieczność wykonania wynika w trakcie realizacji zadania

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

W zakresie robót elektrycznych objętych projektem należy stosować wymagania zawarte w następujących normach:

- PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona przeciwporażeniowa”;
- PN-IEC 60364-4-43 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”;
- PN-K-92001:1997 (BN-64/3086-09) Komunikacja miejska. Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej. Wymagania i badania.
- PN-K-92002:1997 (BN-83/9397-25) Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
- PN-K-92021:1997 (BN-65/3086-18) Sieć trakcyjna miejska. Symbole graficzne.
- PN-B-03205:1984 (PN-84/B-03205) Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Stalowe konstrukcje wsporcze – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-E-05100:1975 (PN-75/E-05100) Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa.
- PN-E-90081:1974 (PN-74/E-90081) Elektroenergetyczne przewody gołe – Przewody miedziane.
- PN-M-80021:1968 (PN-68/M-80021) Druk stalowy na luncy.
- PN-M-80026:1967 (PN-67/M-80026) Druki okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
- PN-M-80202:1969 (PN-69/M-80202) Luncy stalowe 1 x 7.
- PN-K-92005:1997 (PN-97/K-92005) Tabor tramwajowy – Nakładki ślizgowe do odbieraków prądu – Główne wymiary.
- PN-E-05024:1981 (PN-81/E-05024) Ograniczenie upływu prądów błędnych trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego.
- PN-E-05125:1976 (PN-75/E-05125) Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

Inwestor:

**Miasto Katowice**

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„ Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku ”**

Stadium :

**SPERCYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:





**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

**tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: biuro@egispoland.pl**

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	energetyczna	mgr inż. Grzegorz Olizarowicz	POM/0009/POOE/09	
SPRAWDZAJĄCY	energetyczna	inż. Piotr Wesołowski	254/Gd/2002	

Branża :

**ENERGETYCZNA**

Nr opracowania:

SWiORB -EE

**TOM III.1.5 – PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI  
ELEKTROENERGETYCZNEJ  
I OŚWIETLENIA**

Warszawa maj 2010

<b>1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.2.1. <i>Przedmiot robót.....</i>	3
1.2.2. <i>Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót.....</i>	3
1.3. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3.1. <i>Zakres robót objętych specyfikacją .....</i>	4
1.3.2. <i>Szczegółowy zakres robót.....</i>	4
1.3.3. <i>Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....</i>	5
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	5
1.5. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY ZAWIERAJĄCE NIEZBĘDNE DANE ISTOTNE Z PUNKTU WIDZENIA ORGANIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH I ZABEZPIECZENIA INTERESÓW OSÓB TRZECICH. ....	7
1.5.1. <i>Organizacja robót budowlanych.....</i>	7
1.5.2. <i>Organizacja Zaplecza Technicznego Budowy na potrzeby Wykonawcy .....</i>	9
1.5.3. <i>Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....</i>	10
1.5.4. <i>Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....</i>	10
1.5.5. <i>Ochrona przeciwpożarowa .....</i>	11
1.5.6. <i>Materiały szkodliwe dla otoczenia .....</i>	11
1.5.7. <i>Warunki bezpieczeństwa pracy. ....</i>	11
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>12</b>
2.1. MATERIAŁY ELEKTRYCZNE.....	12
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>13</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>14</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
5.1. WYTTCZNE UKŁADANIA KABLI I RUR W ZIEMI.....	15
5.2. WYTTCZNE MONTAŻU SŁUPÓW I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	19
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY .....	21
6.2 WYKOPY POD SŁUPY .....	22
6.3 SŁUPY OŚWIETLENIOWE.....	22
6.4 SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ .....	22
6.5 WYKOPY POD LINIE KABLOWE.....	22
6.6 POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI.....	22
6.7 PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI.....	23
6.8 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	23
6.9 POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA .....	23
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIARU .....	24
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
<b>9. ZASADY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>25</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>26</b>

## 1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Specyfikacja Techniczna Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych – Wymagania w zakresie instalacji budowlanych odnosi się do poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji budowlanych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji pt. „*Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku*” część energetyczna- Przebudowa sieci elektroenergetycznej i oświetlenia.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST.

#### 1.2.1. Przedmiot robót

Przedmiotem robót będących tematem niniejszego opracowania są roboty wymiany oświetlenia w zakresie konstrukcji wsporczych i kabli zasilających zgodnie z dokumentacją projektową- Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia ogłoszoną przez Inwestora w ramach procedury przetargowej, a także ogólnie obowiązującym prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz znajomością sztuki budowlanej.

#### 1.2.2. Zakres robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych.

Dział wg CPV	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa wg CPV	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa wg CPV	45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
Kategoria wg CPV	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

### 1.3. Zakres stosowania ST

ST należy rozumieć i stosować tylko i wyłącznie w zakresie przewidzianym powyżej dla danego zadania inwestycyjnego.

Niezależnie od postanowień Warunków Szczególnych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez wykonawcę w języku polskim.

W różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i powinny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te powinny być uważane za integralną część Specyfikacji i odczytywane w powiązaniu z dokumentacją projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu (Datą Odniesienia) będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

### 1.3.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy kanalizacji dla potrzeb oświetlenia ulicznego.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypianie rowów kablowych,
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVR Ø 110, DVK Ø 110,
- wykonanie przewiertów pod jezdniami,
- układanie kabli w wykopie
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- wciąganie przewodu zasilającego oprawę do słupa
- montaż opraw oświetleniowych na słupach trakcyjno-oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- demontaż istniejącego oświetlenia,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

### 1.3.2. Szczegółowy zakres robót.

Demontażu:

- |                                     |        |     |
|-------------------------------------|--------|-----|
| - demontaż kabli oświetleniowych    | [m]    | 380 |
| - demontaż słupów oświetleniowych   | [szt.] | 19  |
| - demontaż wysięgników 1-ramiennych | [szt.] | 22  |
| - demontaż opraw oświetleniowych    | [szt.] | 45  |

Montażu:

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| - kanalizacja kablowa 2xØ75 – | 2,0 kmo  |
| - kanalizacja kablowa Ø40 –   | 2,40 kmo |
| - linia kablowa YKY 5x16 –    | 1,3 km   |
| - linia kablowa YKY 5x4 -     | 1,23 km  |
| - linia kablowa YKSY 3x2,5 –  | 3,8 km   |

### 1.3.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

**Roboty tymczasowe** – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba, że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu Zamówienia.

Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie.

Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje się między innymi: drogi tymczasowe, szalunki, odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów, plantowanie, zabezpieczenie istniejących budowli podziemnych i nadziemnych, prowizoryczne uzbrojenie terenu, technologiczne spięcia sieci uzbrojenia i instalacji niezbędne do ich funkcjonowania w czasie poszczególnych etapów robót i ich rozbiórkę gdy nie są już potrzebne, itp.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

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

**Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich

Wykonania

**Inspektor nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

**Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru a w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

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

**Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

**Słup i maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m. Maszt oświetleniowy służy jak słup oświetleniowy do mocowania zazwyczaj wielu opraw na wysokości powyżej 14 m.

**Wysięgnik** - element łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego,

mogący pracować pod i nad ziemią.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych rur Arota lub innych równoważnych i wbudowanymi studzienkami kablowymi do prowadzenia kabli sterowniczych, wizyjnych i pomocniczych w zależności od potrzeb może być wykonana jako jedno, dwu, trzy lub czterootworowa.

**Studnia kablowa**

Pomieszczenie podziemne, przelotowe, dwustronnie odgałęźne, wykonane z odpowiedniego betonu lub tworzywa sztucznego, wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu, wymiany i konserwacji kabli.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami

mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

## **1.5. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.**

### **1.5.1. Organizacja robót budowlanych**

#### **1.5.1.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

#### **1.5.1.2. Zgodność z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek w porozumieniu z projektantem.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 ST i wpłynie to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

**Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych o parametrach technicznych równoważnych, jednakże to na Wykonawcy będzie spoczywało wykazanie, że oferowane przez niego urządzenia będą spełniać wymagania określone w projekcie.**

#### **1.5.1.3. Dokumentacja Projektowa**

Przetargowa dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- Projekt wykonawczy
- Przedmiary robót
- Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumentacja projektowa, którą Zamawiający przekaze wykonawcy po podpisaniu umowy powinna zawierać następujące części: Projekt budowlany i wykonawczy:

**„Modernizacja torowiska na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku ”**

**TOM II.6 PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ  
I OŚWIETLENIA**

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Projekt organizacji i harmonogram robót
- Projekt zaplecza technicznego budowy
- Projekt powykonawczy

#### **1.5.1.4. Dokumenty budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia i przechowywania na terenie budowy wszystkich wymaganych prawem polskim dokumentów, zgodnie z punktem 6.7. „Dokumenty budowy” w rozdziale 6. *„Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia”* niniejszej Specyfikacji.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie lub uszkodzenie w stopniu uniemożliwiającym odczytanie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej z prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na Życzenie Zamawiającego.

#### **1.5.1.5. Kierownik Budowy**

Wykonawca wyznacza na cały okres prowadzenia prac Kierownika Budowy posiadającego odpowiednie uprawnienia wg prawa polskiego i prowadzącego Dziennik Budowy.

## **1.5.2. Organizacja Zaplecza Technicznego Budowy na potrzeby Wykonawcy**

### **1.5.2.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

### **1.5.2.2. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca odpowiada za znajdujące się na terenie budowy wyroby budowlane we własnym zakresie.

Wykonanie wszelkich prac budowlanych musi zapewnić:

- zabezpieczenia elementów przed zniszczeniami, zamarzaniem i zawilgoceniem,
- zabezpieczenia i konserwacji przewodów, sieci,
- zabezpieczenie wymaganych przez producenta oraz PN warunków przechowywania wyrobów budowlanych
- zabezpieczenie wymaganych procesów technologicznych

### **1.5.2.3. Zagospodarowanie terenu budowy i warunki dot. organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować dokumentację:

- Projekt zaplecza technicznego budowy

Wykonawca jest zobowiązany spełnić następujące warunki:

- Urządzenie placu budowy w zakresie, niezbędnym do wykonania prac i wykorzystania wspólnych instalacji będzie ustalane wspólnie z Inwestorem z zachowaniem zasad bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków bezpieczeństwa dla poruszania się po terenie działki oraz poza nią zarówno dla uczestników procesu budowlanego jak i dla osób postronnych.
- Wykonawca powinien przekazać plan placu budowy, harmonogram zajęcia i zwolnienia poszczególnych stref wraz z harmonogramem montażu i demontażu instalacji i sprzętu w ciągu 15 dni od rozpoczęcia prac.

Wykonawca sporządza plan zagospodarowania placu budowy z uwzględnieniem:

- rozmieszczenia Nadzoru i Kierownictwa Budowy,
- instalacji placu budowy: pomieszczeń, warunków BHP, ogrodzenia, oświetlenia, pojemników na odpady, usuwanie śmieci i odpadów,
- organizacji wewnętrznej i postanowień BHP, dostępu do energii elektrycznej, wody, kanalizacji i innych instalacji,
- wytyczenia dróg wewnętrznych i dojazdowych
- usytuowania składowisk materiałów budowlanych w obrębie terenu budowy
- oszczędnego gospodarowania przestrzenią konieczną do przeprowadzenia budowy
- zapewnienia bezkolizyjnego wykonania robót
- zapewnienia koniecznej ochrony przeciwpożarowej
- zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy
- zapewnienia ochrony zdrowia
- zapewnienia ochrony środowiska i ochrony sanitarnej
- odpowiednim przeprowadzeniem i oznakowaniem ogrodzenia

### **1.5.3. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak, kable, rurociągi itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, 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 jest zobowiązany 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 inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,

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

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, w 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.

#### **1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

#### **1.5.7. Warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykonawca powinien zatrudniać specjalistę do spraw BHP I P.POŻ., posiadającego wymagane uprawnienia i kwalifikacje w tym zakresie. Dla prowadzenia robót i bezpiecznego ich kierowania zakłada się stały pobyt kierownika robót jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

Przystępując do prac personel musi być trzeźwy, wypoczęty, w dobrej kondycji psychicznej i fizycznej, ubrany we właściwą, dla rodzaju prac, odzież ochronną.

W zależności od potrzeby należy wyposażyć pracowników w wymagany sprzęt ochronny. Kierownik budowy z ramienia podwykonawcy sporządza program bezpieczeństwa i prowadzi instruktaże z pouczeniem o pierwszym działaniu w razie wypadku oraz podaje numery telefonów awaryjnych, a także odpowiada za noszenie odzieży roboczej i sprzętu ochronnego przez pracowników.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych.

Zabezpieczenia BHP obejmują między innymi (nie wyłącznie):

- bariery na obrzeżach rusztowań,
- znaki ostrzegawcze i sygnalizacyjne
- prowizoryczne zamknięcia otworów w stropach i konstrukcji,
- pasy zabezpieczające dla osób pracujących na wysokościach,
- poręczys zabezpieczające przed upadkiem
- wewnętrzne drabiny, schody i pomosty,
- inne

Wykonawcy poszczególnych robót odpowiadają za zabezpieczenie zbiorowe dla wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Szczegółowe dane zawiera "Informacja dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" stanowiąca element składowy dokumentacji

## **2. MATERIAŁY**

Do budowy oświetlenia ulicznego i usunięcia kolizji zostały zastosowane urządzenia i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE, powinny być zgodne z obowiązującymi normami PN oraz znajdować się na liście „Wyrobtów i materiałów elektrycznych” wymienionych w zarządzeniu dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. (MP nr 22 z 1997 r. poz. 216), powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

### **2.1. Materiały elektryczne.**

**Kable, przewody** zasilające powinny być wykonane wg norm:

- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 750V wg PN-87/E-90054.
- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej wg ZN-93/MP-13-K31 78.
- Kable elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 0,6/1 kV wg PN-93/E-90400 i 90401.

Osprzęt instalacyjny dla linii energetycznych oraz osprzęt instalacyjny dla sieci trakcyjnych tramwajowych taki jak: końcówki kablów, uchwyty kablów zgodnie z odpowiednimi katalogami.

### **Oprawy oświetleniowe**

Zastosowane oprawy oświetleniowe energooszczędne sodowe winny spełniać wymagania PN-83/E-06305/00-15. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Sylwetki opraw powinny być zgodne z sylwetkami opraw z projektu oświetlenia PWII.6.

### **Źródła światła**

Jako źródła światła należy zastosować lampy sodowe o mocy:

- 150 W - dla lamp ulicznych
- 70 W - dla lamp oświetlających chodniki.

### **Słupy oświetleniowe (trakcyjno-oświetleniowe)**

Rurowy słup trakcyjno-oświetleniowy, dekoracyjny o wysokości 10 m powinny przenieść obciążenia wynikające z trakcji i zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PNE-05100-1. Sylwetki słupów powinny być zgodne z sylwetkami słupów z projektu PWII.5.

### **Wysięgniki do słupów**

Należy zastosować ozdobne wysięgniki przymocowane do słupów. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych zaprojektowanych w PWII.6.

### **Izolacyjne złącza kablowe**

Izolacyjne złącze kablowe umożliwia we wnękach słupów oświetleniowych podłączenie zasilania oprawy oświetleniowej oraz żył trzech kabli o przekroju 16 mm<sup>2</sup>.

### **Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

### **Bednarka stalowa ocynkowana 25\*4mm - dla wykonania uziemień.**

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Roboty w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

Sprzęt stosowany do wykonania przebudowy sieci trakcyjnej:

- samochód skrzyniowy,
- ciągnik kołowy z przyczepą do przewożenia bębnow z kablami,
- dźwig do 2,5 t.,
- samochód samowyładowczy,
- samochód wieżowy z platformą,

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Zestawy i elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie do rozciągania kabli. Dopuszcza się przewożenie bębnow na samochodach skrzyniowych. Bębny przewożone samochodami skrzyniowymi muszą być przymocowane do dna skrzyni samochodu, aby nie mogły się przetaczać w trakcie transportu. Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami należy wykonywać przy pomocy dźwigu. Swobodne zrzucanie bębnow ze skrzyni samochodu jest zabronione. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty muszą być wykonywane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszej Specyfikacji Technicznej jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich zastosowania. Urządzenia montować zgodnie z zaleceniami producentów podanymi w instrukcjach DTR.

### **5.1. Wytyczne układania kabli i rur w ziemi.**

#### **Stosowanie dodatkowej warstwy piasku**

W wykopach wykonywanych w gruntach mineralnych, drobnoziarnistych, niespoistych (sympkich) i mało spoistych (tj. w piaskach, piaskach gliniastych, pyłach piaszczystych i pyłach, wg PN-86/B-02480) kable i rury stanowiące przepusty należy układać bezpośrednio na dnie wykopu i zasypywać gruntem miejscowym.

W wykopach wykonanych w gruntach innych niż wymienione wyżej, kable i rury należy układać na umieszczonej na dnie wykopu dodatkowej warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm oraz zasypać najpierw warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, liczonej od górnej powierzchni kabla, a następnie - gruntem miejscowym. Warstwę piasku

pod i nad kablem można wykonać z piasku budowlanego, pylastego lub gliniastego, przy czym zaleca się stosowanie piasku gliniastego.

### **Głębokość ułożenia kabli**

Kable wielożyłowe i trójkątne wiązki kabli 1-żyłowych powinny być układane w ziemi na głębokościach określonych w p. 3.1.2. normy PN-76/E-05125, tj. na głębokościach odniesionych do projektowanych rzędnych terenu, nie mniejszych niż:

- 0,70 m - w przypadku kabli tworzących linie na napięcie 1kV.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się miejscowe ułożenie kabli na głębokościach mniejszych od podanych wyżej, jednak nie mniejszych niż 0,4 m, pod warunkiem nałożenia w tych miejscach na kable rur osłonowych.

W przypadku układania w jednym wykopie kabli tworzących linie na napięcie 0,6/1 kV i 8,7/15 kV, kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV powinny być układane na głębokości nie mniejszej od głębokości ułożenia kabli tworzących linie na napięcie 8,7/15 kV.

### **Instalowanie rur - przepustów**

Długość pojedynczego przepustu rurowego ułożonego w ziemi nie powinna przekraczać 30 m. Przepust musi być prosty na całej jego długości. Zakazuje się wykonywania na przepustach załomów, a szczególnie wyginania ich na końcach.

W sytuacji technicznie uzasadnionej, dopuszcza się ułożenie rur osłonowych o długości 40 m i średnicy 160 mm dla kabli na napięcie 0,6/1 kV.

### **Głębokość i sposób ułożenia rur**

Głębokość i sposób ułożenia rur tworzących przepusty kablowe, powinny być zgodne z postanowieniami p. 3.2.2. i 3.2.3. normy PN-76/E-05125.

Odległości w świetle pomiędzy powierzchniami sąsiednich rur oraz pomiędzy powierzchniami rur a bocznymi ścianami wykopu powinny wynosić, co najmniej 5 cm. Długość rur osłonowych, w miejscach krzyżowania się kabli z urządzeniami podziemnymi, wynosi minimum szer. wykopu, plus minimum po 0,5 m stabilnego oparcia rury po obu stronach wykopu.

Przestrzenie pomiędzy powierzchniami rur a bocznymi ścianami wykopu powinny być całkowicie wypełnione gruntem, przy czym grunt ten powinien być zagęszczony za pomocą np. wibratora mechanicznego.

### **Szerokość wykopów**

Szerokość dna wykopu powinna wynosić, co najmniej 0,5 m i powinna być taka, aby możliwe było poruszanie się po dnie wykopu pracowników i wykonywanie przez nich

niezbędnych operacji (ustawianie i wyjmowanie rolek kablowych, zdejmowanie z rolek rozłożonych kabli, nakładanie opasek na wiązki kabli itp.).

W przypadku układania kabli wzdłuż tras istniejących linii kablowych określona wyżej szerokość dna wykopu powinna być liczona od powierzchni skrajnego, istniejącego kabla.

### **Promienie łuków załomów**

W obszarach załomów trasy linii ściany lub dno wykopu powinny być wykonane w kształcie łuków, a nie linii prostych, przy czym promienie  $R_w$  łuków bocznych ścian wykopu na załomach poziomych lub dna wykopu na załomach pionowych powinny wynosić, co najmniej:

$R_w = 0,8 \text{ m}$  - w przypadku układania kabli o napięciu 0,6/1 kV,

### **Przygotowanie trasy do układania kabli**

Przed rozpoczęciem układania kabli trasa linii powinna być przygotowana na długości równej, co najmniej długości układanego odcinka kabla, tj. na długości tej powinien być wykonany wykop, zainstalowane i sprawdzone przepusty rurowe, w razie potrzeby na dno nałożona warstwa piasku i na całej długości wykopu powinny być rozstawione rolki kablów.

### **Ułożenie kabli na dnie wykopu**

Kable wielożyłowe i trójkątne wiązki kabli 1-żyłowych powinny być ułożone na dnie wykopu lub na warstwie piasku wzdłuż linii falistej, zbliżonej do sinusoidy, przy czym strzałka wygięcia kabla powinna wynosić ok. 0,2 m, a odległość pomiędzy sąsiednimi punktami wygięcia kabla w tym samym kierunku (okres sinusoidy) - ok. 10 m (powoduje to wzrost długości kabla w stosunku do długości trasy o ok. 10 %).

### **Uszczelnianie otworów przepustów**

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkane.

### **Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń**

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą oraz z innymi urządzeniami podziemnymi powinno być zgodne z postanowieniami p. 3.1.6. i 3.1.7. normy PN-76/E-05125, przy czym w tych wszystkich przypadkach, w których jako osłony ochronne kabli stosowane są rury dzielone, wzdłużne i poprzeczne krawędzie tych rur powinny być uszczelnione, a rury powinny być zabezpieczone przed rozwieraniem za pomocą opasek nakładanych na rurę w odstępach co ok. 1 m.

**Wypełnianie wykopu gruntem**

Gruntem, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,3 m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą np. wibratora mechanicznego.

W przypadku pokrywania ułożonych kabli warstwą piasku, grubość pierwszej, nałożonej na piasek warstwy gruntu miejscowego powinna wynosić ok. 0,2 m.

Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą, licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą.

Na powierzchni pierwszej, zagęszczonej warstwy gruntu należy ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego, zachowując wymagania określone w p. 2.7.2. i 3.1.1. normy PN-76/E-05125.

Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym w danej części wykopu zakończono układanie kabli. W przypadku braku możliwości ułożenia w danej części wykopu w ciągu jednego dnia roboczego wszystkich równolegle układanych kabli, dopuszcza się pozostawienie w wykopie kabli nie zasypanych gruntem przez czas niezbędnej przerwy w robotach (np. przez noc), pod warunkiem zastosowania środków, np. ciągłego nadzoru, skutecznie zabezpieczających ułożone kable przed uszkodzeniem przez osoby postronne lub kradzieżą.

**Próba napięciowa rezystancji izolacji linii kablowej**

Każda nowobudowana linia kablowa 0,6/1kV powinna być poddana próbie napięciowej rezystancji izolacji, z zamontowanym osprzętem, przed włączeniem i po włączeniu do istniejącej sieci kablowej.

**Próba napięciowa powłoki**

Próbie napięciową polwinitowych (PVC) osłon i polietylenowych (PE) powłok kabli, należy wykonać, po co najmniej częściowym wypełnieniu wykopu gruntem na całej długości ułożonego kabla, doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości:

- 2,5kV nieprzerwanie przez 1 minutę pomiędzy wszystkie połączone ze sobą żyły kabla a ziemię otaczającą kabel, przy czym połączenie źródła napięcia probierczego z tą ziemią stanowić może np. pręt stalowy wbity na czas próby w grunt na głębokość, co najmniej 1,5m.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli w czasie próby nie nastąpi przebicie powłoki kabla.

## 5.2. Wytyczne montażu słupów i opraw oświetleniowych.

Słupy należy posadzić w rurach osadowych wcześniej ustabilizowanych w gruncie. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka masztu od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna masztu lub słupa w [m]

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-92/E-05009/41.

Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej

**Uziemienie słupów oświetleniowych**

Uziemienia słupów oświetleniowych należy stosować co 200 m, a dodatkowo przy odejściach od linii głównej uziemić każdy pierwszy słup i ostatni. W tym celu w rowie kablowym, na długości około 100 m (trzy ostatnie słupy każdego obwodu), należy ułożyć bednarke stalową ocynkowaną 25\*4mm, którą połączyć metalicznie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10Ω.

**Demontaż oświetlenia**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu oświetlenia i w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, wykonawca powinien powiadomić o tym inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach, wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty) o ile uzyska na to zgodę inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu wymaganego przez branżę drogową (w chodnikach) lub Wykonawcę zieleni (w trawnikach). Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca tj. ZDM Katowice ul. Kantorówny 2A.

**Przygotowanie do demontażu oświetlenia**

Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenie go spod napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót oświetlenie przeznaczone do demontażu powinno być przekazane wykonawcy protokolarnie.

W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki zamawiającego, wykonawcy i użytkownika oświetlenia, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy.

Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby użytkownika i wykonawcy braku usterek. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie robót związanych z demontażem poszczególnych elementów istniejącego oświetlenia należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości przy demontażu słupów i opraw oświetleniowych, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub przypadkową obecnością napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

### **Kolejność prac związanych z demontażem oświetlenia**

- Odłączenie zasilania oświetlenia w złączu kablowym i stacji transformatorowej
- Demontaż opraw oświetleniowych ze słupów
- Demontaż słupów oświetleniowych
- Porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu

### **Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji kablowej, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do: trasy, głębokości, przepustów, studni kablowych, załomów, itd.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady**

Urządzenia i materiały oraz kable powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;

- należytego stanu izolacji urządzeń specjalistycznych;
- skuteczności ochrony od porażeń.

## **6.2 Wykopy pod słupy**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu.

Po ustawieniu słupów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

## **6.3 Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.4 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

## **6.5 Wykopy pod linie kablowe**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z przepisami i sztuką budowlaną.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić  $I_s > 0,97$ , a odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,50 m.

## **6.6 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitu lub papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 100 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenu

### **6.7 Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

### **6.8 Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów dla linii kablowych pkt 6.5. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych na rysunkach lub specyfikacji. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączania Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.9 Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-CEN/TR 13201-1:2005U.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykraczających poza zakres prac wymienionych w przedmiarze robót i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca przy udziale Zamawiającego. O zakresie obmierzonych robót i o terminie obmiaru wykonawca zawiadomi Zamawiającego ci najmniej 3 dni przed tym terminem.

W przypadku zmiany technologii wykonania robót, od przyjętych w projekcie, każdorazowo zmianę taką należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu, wykonać stosowny szkic, dokonać zmiany w projekcie i wykonać obmiar wykonywanych robót z natury.

### **7.1. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru robót jest np.1kpl i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone wg poniższych jednostek:

- dla kabli i przewodów - 1 m
- dla robót ziemnych - 1 m<sup>3</sup> lub 1 m<sup>2</sup>
- dla słupów trakcyjno-oświetleniowych - 1 szt.
- dla pozostałych elementów - 1 szt. lub 1 kpl

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót podlegają:

- elementy i urządzenia pomiarowe;
- wykopy rowów kablowych;
- ułożenie kabli w rowach i w przepustach oraz w kanałach kablowych;
- inwentaryzacja ułożonych kabli;

Pomiarów należy dokonać za pomocą instrumentów dostarczonych przez Wykonawcę. Wszystkie usterki i wady Wykonawca powinien usunąć na swój koszt.

Ułożone kable należy zbadać zgodnie z odpowiednią normą, pod kątem zgodności ze specyfikacją oporności izolacji, ciągłością uziemienia w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru. Wszystkie połączenia kabli, wykonane podczas instalacji, które

podczas prób okazały się wadliwe, należy wykonać od nowa i ponownie sprawdzić, aż do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wyniki pomiarów muszą być podpisane w odpowiednich protokołach. Czynności sprawdzające i pomiarowe mogą wykonywać wyłącznie pracownicy, którzy posiadają odpowiednie uprawnienia. Protokoły prób i pomiarów powinny być podpisane przez osoby bezpośrednio je wykonujące. Certyfikaty prób zgodne z przyjętymi normami należy przekazać Inspektorowi Nadzoru.

W ramach czynności odbiorowych należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy;
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów;
- prawidłowość zamontowania i działania urządzeń instalacji technologicznych;
- naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej;
- należy dokonywać szczegółowych oględzin robót i potwierdzać to w Dzienniku Budowy stosownymi wpisami.

Wykonawca dostarczy przed odbiorem instalacji elektrycznych komplet dokumentacji:

- opis techniczny;
- schemat obwodów głównych;
- schemat funkcjonalny (zasadniczy);
- schemat połączeń (montażowy);
- schemat połączeń zewnętrznych;
- plan instalacji ochronnej.

W celu przeprowadzenia Odbioru Ostatecznego wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań;
- instrukcje eksploatacji zamontowanych maszyn i urządzeń;
- karty gwarancyjne;
- dzienniki budowy;
- inne dokumenty żądane przez Inspektora Nadzoru i służby eksploatacyjne.

## **9. ZASADY PŁATNOŚCI**

Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robót.

Podstawą płatności jest protokół odbioru robót potwierdzający:

- Zrealizowanie prac na które została zawarta umowa o roboty budowlane.
- Zrealizowanie prac uzupełniających (dodatkowych) których konieczność wykonania wynika w trakcie realizacji zadania

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

W zakresie robót elektrycznych objętych projektem należy stosować wymagania zawarte w następujących normach:

- PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona przeciwporażeniowa”;
- PN-IEC 60364-4-43 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”;
- PN-B-03205:1984 (PN-84/B-03205) *Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Stalowe konstrukcje wsporcze – Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- PN-E-05100:1975 (PN-75/E-05100) *Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa.*
- PN-E-05125:1976 (PN-75/E-05125) *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.*
- PN-CEN/TR 13201-1:2005U *Oświetlenie dróg publicznych.*
- PN-83/E-06305/00-15 *Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.*
- PN-91/E-06160/10 *Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.*
- PN-E-05163:2002 *Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.*
- PN-92/E-05009/41 *Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.*
- PN-B-06050:1999 *Roboty ziemne budowlane.*
- PN-EN 1008:2004 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- PN-76/H-92325 *Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.*
- BN-83/8836-02 *Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- BN-68/6353-03 *Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.*
- BN-85/3061-29 *Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.*
- BN-91/8870-08 *Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.*
- BN-82/8872-01 *Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. W skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.*

Inwestor:

## Miasto Katowice

ul. Warszawska 4

40-006 Katowice

fax. (032) 259 89 30



Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

ul. Puławska 182

02-670 Warszawa

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
KOORDYNATOR	--	mgr inż. Marta Szelałowska	--	
PROJEKTANT	elektryczna	mgr inż. Bogusław Dombek	18/99/Gw	
SPRAWDZAJĄCY	elektryczna	inż. Lech Misiorny	19/77/Gw	

Branża : **ELEKTRYCZNA**

Nr opracowania:

**TOM. III.1.6  
STWiORB dla projektu elektrycznego  
sygnalizacji świetlnej.**

Warszawa, 07.2010.

## D.07.03.01. URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU (SYGNALIZACJA ŚWIETLNA)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej w związku z Modernizacją torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku w Katowicach.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

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

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej, która będzie sterowała ruchem ulicznym na skrzyżowaniu ulic 3-go Maja - Słowackiego w Katowicach. Wszystkie elementy projektowanej sygnalizacji świetlnej muszą być zgodne z wytycznymi zawartymi w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

W zakresie niniejszego kontraktu należy wykonać następujące elementy sygnalizacji świetlnej:

- montaż szafy sterowania sygnalizacji świetlnej z modemem GSM umożliwiającym zdalne monitorowanie stanu sygnalizacji świetlnej,
- montaż przycisków dla pieszych,
- montaż słupa wysięgnikowych MSW,
- montaż bramy sygnalizacyjnej,
- montaż sygnalizatorów kołowych,
- montaż sygnalizatorów tramwajowych,
- montaż masztu sygnalizacyjnego typu MS,
- montaż sygnalizatora ostrzegawczego „uwaga pieszy”,
- wykonanie kanalizacji jednootworowej Ø 50 wraz z montażem kabli YKSY 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>,
- montaż grup kołowych na maszcie,
- montaż grup kołowych na wysięgniku,
- montaż bramy sygnałowej
- montaż wideodetektorów
- montaż puszek typu LOOP BOX

#### 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** - 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 sygnalizacyjnych.
- 1.4.7. **Sterownik z modemem GSM** - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi z możliwością transmisji GSM – GPRS danych o stanie pracy sygnalizacji do serwera systemu zdalnego monitoringu.
- 1.4.8. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.9. **System zdalnego monitoringu** – oprogramowanie zainstalowane na serwerze producenta szafy lub serwerze właściciela sygnalizacji, służące do zdalnego pobierania danych służących do określenia stanu sterownika sygnalizacji świetlnej,

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

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 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 odchyłeń w betonowej konstrukcji.

#### 2.2.2. BETON

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu, lecz nie niższa niż klasa C25/30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206-1:2003.

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy C25/30 wg PN-EN 206-1:2003.

Lp.	Właściwości	Wymagania C25/30
1	Wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych nie mniejsza niż, MPa	25
2	Wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach sześciennych nie mniejsza niż, MPa	30

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub wskazania Inżyniera Kontraktu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1:2003. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2002.

### 2.3. MATERIAŁY STOSOWANE PRZY UKŁADANIU KABLI

#### 2.3.1. PIASEK

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

#### 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.

## 2.4. ELEMENTY GOTOWE

### 2.4.1. FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE

Pod maszty wysięgnikowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń Dokumentacji Projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według STWiORB, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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 lub stali, 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 (PCW) o średnicy wewnętrznej 50 mm, 100 mm i 110 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych 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-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Należy zastosować kable określone w Dokumentacji Projektowej. Zaleca się stosowanie kabli 19 lub 37-żyłowych o przekroju żył 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.4.3.2. KABLE ZASILAJĄCE

Kable zasilające szafę pomiarowo-bezpiecznikową i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięciożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Zaleca się, pomiędzy szafą pomiarowo-bezpiecznikową a sterownikiem, stosowanie kabla o przekroju 6 mm<sup>2</sup>.

### 2.4.3.3. KABEL KOORDYNACYJNY

Na kable koordynacyjne zaleca się stosowanie kabli telekomunikacyjnych spełniających wymagania PN-83/T-90331 o żyłach miedzianych średnicy nie mniejszej niż 0,5 mm. Ilość żył w kablu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## 2.4.4. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Jako źródła światła w sygnalizatorach należy zastosować światła typu LED o napięciu 42V.

## 2.4.5. SYGNALIZATORY

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

Soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice 300 mm, powinny posiadać ekrany kontrastowe. Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych.

Sygnały dla pieszych należy wyposażyć w sygnalizację dźwiękową.

## 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 wydodrębnionej 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 SYGNALIZACYJNE MS

O ile Dokumentacja Projektowa lub STWiORB nie określa inaczej, maszt sygnałowy należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219 o średnicy 108 mm i długości 3 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 sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego, aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być zabezpieczona przed korozją trzema warstwami farb: antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego.

#### 2.4.6.3. SŁUP SYGNAŁOWY WYSIĘGNIKOWY MSW

Maszt sygnałowy wysięgnikowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100,
- zapewnić zawieszenie sygnalizatorów nad jezdnią z zachowaniem skrajni,
- być dostosowany do połączenia z fundamentem prefabrykowanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- umożliwiać obrót wysięgnika wokół swojej osi,
- wysięgnik powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu masztu,
- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją jak dla masztu typu MS.

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

#### 2.4.7. BRAMA SYGNAŁOWA

Bramę sygnałową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100,
- zapewnić zawieszenie sygnalizatorów nad jezdnią z zachowaniem skrajni,
- być dostosowana do połączenia z fundamentem prefabrykowanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- belka pozioma powinna stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu podpór pionowych,
- elementy wewnętrzne podpór pionowych i belki poziomej, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją jak dla masztu sygnałowego.

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

#### 2.4.8. KONSOLE

Konsole powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

#### 2.4.9. GŁOWICE MASZTOWE

Głowice dla masztów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- 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 MS lub MSW i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

#### 2.4.10. OSŁONA GŁOWICY

Oslona głowicy powinna być elementem rurowym, nasadzonym od góry na maszt typu MS. O ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, osłonę należy wykonać z rury PCW według PN-EN 1329-1:2001 koloru szarego, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

#### 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-EN 60439-1:2003 i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. 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 napięcia zasilania,
- monitoringu pracy poprzez modem GSM - GPRS.

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

#### 2.4.12. WIDEODETEKTORY

Wideodetektory powinny zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę.

#### 2.4.13. PĘTLE INDUKCYJNE

Pętle indukcyjne powinny zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne.

#### 2.4.14. PUSZKI "LOOP BOX"

Puszki typu LOOP BOX powinny zapewniać doprowadzenie przewodów pętli indukcyjnych od studni kablowych zlokalizowanych poza jezdnią do miejsca lokalizacji pętli w jezdni bez konieczności jakiegokolwiek naruszania nawierzchni jezdni. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną konstrukcję.

#### 2.4.15. PRZYCISKI DLA PIESZYCH

Przyciski dla pieszych powinny wykonane w kolorze żółtym z czerwoną podświetlaną sygnalizacją przyjęcia zgłoszenia. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną konstrukcję.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

#### 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA 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 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,

- koparki jednoznaczyniowej.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW 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 samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. WYKOPY POD FUNDAMENTY I KABLE**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod maszty typu MS należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

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

### **5.3. MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

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

### **5.4. MONTAŻ SŁUPÓW SYGNAŁOWYCH WYSIĘGNIKOWYCH**

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

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia maszty należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane

dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

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

Wysięgnik powinien być tak ustawiony w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10 m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

## 5.5. MONTAŻ BRAM SYGNAŁOWYCH

Przed przystąpieniem do montażu bramy 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.

Bramę ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia bramy należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi podpór pionowych od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości podpory.

Po ustawieniu podpór pionowych należy przystąpić do montażu belki poziomej używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem.

Belka pozioma powinna być tak ustawiona w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10 m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

## 5.6. MONTAŻ MASZTÓW SYGNAŁOWYCH

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

## 5.7. MONTAŻ KONSOL

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

## 5.8. MONTAŻ GŁOWIC MASZTOWYCH

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

W masztach typu MS 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. Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach.

## 5.9. MONTAŻ OSŁON GŁOWIC

Oslony należy nakładać na górne części masztów typu MS 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 konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę. Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>.

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. MONTAŻ WIDEODETEKTORÓW

Wideodetektory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przewód sygnałowy koncentryczny powinien być poprowadzony bezprzerwowo do sterownika sygnalizacji świetlnej.

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.

Po montażu urządzeń należy dokonać regulacji ustawienia obiektywów wideodetektorów oraz ustawienia pól detekcji.

## 5.12. UKŁADANIE KABLI

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą BN-89/8984-17/03. 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.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, 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 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.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

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

Kabel sygnalizacyjny powinien zapewniać dwustronne zasilanie każdego sygnalizatora, tworząc pętlę zaczynającą i kończącą się na sterowniku.

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 Mómów/m.

Zaleca się wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, wykorzystywanie istniejącej kanalizacji teletechnicznej dla kabla koordynacyjnego. 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	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

### 5.13. MONTAŻ STEROWNIKA

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, która powinna zawierać wskazówki wymienione w p. 5.10.

### 5.14. WYKONANIE DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Systemem dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji sygnalizacji świetlnej jest praca z w układzie PELV z uziemionym punktem neutralnym.

#### 5.13.1. UZIEMIENIE

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceńowych. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem zasilającym i sterowniczym, bednarkę ocynkowaną 30 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do szaf, gdzie należy ją połączyć z zaciskami ochronnymi.

W przypadku masztów stalowych typu MS i MSW, bednarkę należy połączyć z masztami przez spawanie lub za pomocą 2 śrub M 8. Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. WYKOPY POD FUNDAMENTY I KABLE

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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-EN 197-1:2002. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4. MASZTY Z SYGNALIZATORAMI

Elementy masztów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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, przycisków dla pieszych, wysięgników, konsol, sygnalizatorów i wideodetektorów,
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

## 6.5. LINIA KABLOWA SYGNALIZACYJNE

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

- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- prawidłowość wykonania muf feederów pętli indukcyjnych,
- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli indukcyjnej
- pomiar rezystancji izolacji pętli indukcyjnej.

## 6.6. STEROWNIK

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego i sterowniczych.

## 6.7. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

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

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

## 6.8. SPRAWDZENIE DZIAŁANIA SYGNALIZACJI

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

- wyświetlanie sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę,
- 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,
  - monitoring pracy poprzez modem GSM - GPRS.

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, kasowaniem 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 monitoringu pracy sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia wystąpienia awarii w układzie sygnalizacji powodującej przejście do stanu pracy „żółte migowe” lub „wyłączenie sygnalizacji” wysłać wiadomość SMS do służb konserwujących sygnalizację o zaistniałej awarii.

## 6.9. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

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

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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, 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 STWiORB D.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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 kompletu sygnalizacji świetlnej 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,
- instalacja programu klienckiego w komputerze służb nadzorujących sygnalizację.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |    |                   |   |
|----|-------------------|---|
| 1. | PN-80/B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych   |
| 2. | PN-B-06050:1999   | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne  |
| 3. | PN-EN 206-1:2003  | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 4. | PN-EN 12620:2004  | Kruszywa do betonu  |
| 5. | PN-EN 934-2:2002  | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie  |
| 6. | PN-EN 197-1:2002  | Cement portlandzki  |
| 7. | PN-EN 1008:2004   | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu   |
| 8. | PN-EN 1329-1:2001 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 9. | PN-EN 60439-      | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i   |

- 1:2003  
10. PN-91/M-34501 niepełnym zakresie badań typu  
Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania

## 10.2. NORMY BRANŻOWE

11. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego  
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie  
13. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek  
14. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze  
15. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  
16. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  
17. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

## 10.3. INNE DOKUMENTY

18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – wraz z załącznikami ( Dz. U 220/03 p 2181)  
19. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.  
20. 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.  
21. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.  
32. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.  
33. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.

**Inwestor:**



**Miasto Katowice**

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**Specyfikacja techniczna**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	telekomunikacja	mgr Arkadiusz Wiszniewski	WAM/0149/ZOOT/05	
SPRAWDZAJĄCY	telekomunikacja	mgr inż. Daniel Świeciak	WAM/0083/POOT/07	

Branża :

**Telekomunikacja**

Nr opracowania:  
ST-TT

**TOM III.1.7 – Projekt przebudowy sieci  
teletechnicznej**

Warszawa, lipiec 2010

Specyfikacja techniczna ST- TT.III.1.7  
Projekt przebudowy sieci teletechnicznej

Spis treści

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST) .....	4
1.2. Zakres stosowania ST .....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2. Materiały .....</b>	<b>4</b>
2.1. Ogólne wymagania .....	4
2.2. Materiały gotowe .....	5
2.2.1. Rury RHDPE 110/6,3 .....	5
2.2.2. Rury dzielone 160mm .....	5
2.2.3. Kable miedziane .....	5
2.2.4. Studnie kablowe .....	5
<b>3. Sprzęt .....</b>	<b>5</b>
3.1. Ogólne wymagania .....	5
3.2. Sprzęt do wykonywanych prac .....	5
<b>4. Transport .....</b>	<b>5</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	5
4.2. Transport materiałów i elementów .....	6
<b>5. Budowa, przebudowa i zabezpieczenie infrastruktury telekomunikacyjnej .....</b>	<b>6</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	6
5.2. Roboty ziemne .....	6
5.2.1. Głębokość wykopów .....	6
5.2.2. Szerokość wykopów .....	6
5.2.3. Przygotowanie wykopów .....	6
5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu .....	6
5.3. Kanalizacja teletechniczna .....	6
5.3.1. Lokalizacja kanalizacji .....	6
5.3.2. Usytuowanie studni kablowych .....	7
5.3.3. Długości przelotów między studniami .....	7
5.3.4. Głębokość ułożenia kanalizacji .....	7
5.4. Skrzyżowania i zbliżenia .....	7
5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji z drogami .....	7
5.4.2. Skrzyżowania kanalizacji z kablami elektroenergetycznymi .....	7
5.4.3. Zbliżenia kanalizacji z podbudową linii elektroenergetycznych .....	7
5.4.4. Najmniejsze dopuszczalne odległości kanalizacji od innych urządzeń i obiektów .....	7
5.5. Montaż złączy na kablach miedzianych i światłowodowych .....	7
5.6. Znakowanie kabli .....	7
5.6.1. Wymagania ogólne .....	7
5.6.2. Znakowanie kabli .....	7
<b>6. Kontrola jakości robót .....</b>	<b>8</b>

6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	8
6.2.	Kanalizacja teletechniczna pierwotna i wtórna .....	8
6.3.	Kable miedziane, światłowodowe .....	8
6.4.	Ocena wyników badań.....	8
<b>7.</b>	<b>Obmiar robót .....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Odbiór robót.....</b>	<b>9</b>
<b>9.</b>	<b>Podstawa płatności .....</b>	<b>9</b>
<b>10.</b>	<b>Przepisy związane.....</b>	<b>9</b>
10.1.	Normy.....	9
10.2.	Ustawy i rozporządzenia .....	10

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania przebudowy i zabezpieczenia infrastruktury telekomunikacyjnej w związku z modernizacją torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku w Katowicach.

## 1.2. Zakres stosowania ST

ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na budowę kanalizacji teletechnicznej i przebudowę oraz zabezpieczenie infrastruktury telekomunikacyjnej.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do budowy kanalizacji teletechnicznej, przebudowy i zabezpieczenia infrastruktury telekomunikacyjnej. Zakres robót obejmuje:

- budowę ciągów kanalizacji teletechnicznej pierwotnej 6 i 9-otworowej,
- budowę kanalizacji teletechnicznej wtórnej 1-otworowej,
- budowę studni kablowych typu SKR-1, SKMP-3, SKMP-4,
- budowę kabli telekomunikacyjnych miedzianych,
- przebudowę kabli telekomunikacyjnych miedzianych,
- likwidację kolidujących z modernizacją torowiska studni telekomunikacyjnych, kanalizacji i kabli.

## 1.4. Określenia podstawowe

**Złącze kablowe** - element linii kablowej łączący dwa odcinki kabla.

**Kanalizacja teletechniczna pierwotna** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych i rur kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja teletechniczna wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji teletechnicznej pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli światłowodowych i innych.

**Ciąg kanalizacji** - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

**Studnia kablowa** - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla

**Falowanie kabla** - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową (DP), ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu (IK). Wykonawca przed przystąpieniem do robót, powinien przedstawić do aprobaty IK program zapewnienia jakości (PZJ).

# 2. Materiały

## 2.1. Ogólne wymagania

Materiały do robót dostarcza Wykonawca. Każdy materiał musi mieć deklarację zgodności wystawioną przez producenta stwierdzającą zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami i uzyskać akceptację IK.

## 2.2. Materiały gotowe

### 2.2.1. Rury RHDPE 110/6,3

Stosowane do budowy kanalizacji pierwotnej powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 2.2.2. Rury dzielone 160mm

Stosowane do zabezpieczenia istniejących ciągów kablowych powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 2.2.3. Kable miedziane

Kable stosowane do przebudowy części miedzianej (zgodnie z opracowaną DP) typu:

- XzTKMXpw 100x4x0,5,
- XzTKMXpw 50x4x0,5,
- XzTKMXpw 25x4x0,5,
- XzTKMXpw 10x4x0,5,
- XzTKMXpw 5x4x0,5,
- TKDFta 197x2,
- TKDFta 254x2

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 2.2.4. Studnie kablowe

Studnie kablowe SKR-1, SKMP-3 i SKMP-4 wyposażone w pokrywy wykonane z materiału wizualnie zbliżonego do projektowanego zagospodarowania terenu, zabezpieczone pokrywami wewnętrznymi. Studnie, pokrywy i zabezpieczenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami. Na pokrywach powinno widnieć logo właściciela infrastruktury (UM Katowice, TP S.A., Netia S.A.).

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i terminowość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację IK. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach IK w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do wykonywanych prac

Wykonawca przystępujący do wykonania zlecenia oświadcza, że dysponuje maszynami i sprzętem niezbędnymi do jego właściwego wykonania i gwarantującymi właściwą jakość i terminowość robót.

## 4. Transport

### 4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych robót. Liczba środków

transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach kierującego inwestycją w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej oświadcza, że dysponuje środkami transportu niezbędnymi do właściwego wykonania zlecenia. Transportowane materiały i elementy powinny być odpowiednio zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producentów dla poszczególnych elementów.

### 5. Budowa, przebudowa i zabezpieczenie infrastruktury telekomunikacyjnej

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

- Budowana, przebudowywana i zabezpieczana będzie sieć telekomunikacyjna, która musi spełniać wymagania odpowiednich norm.
- Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez właścicieli infrastruktury, które w sposób ogólny określają sposób przebudowy i zabezpieczenia.
- Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji IK harmonogram robót, zawierający uzgodnione z właścicielami infrastruktury terminy budowy, przebudowy i zabezpieczenia.
- Całość infrastruktury należy wykonać zachowując kolejność robót zgodną z projektem.
- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Wykonawca ma obowiązek wykonania prac w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym IK i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę IK.
- Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do nowego poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 1,0.
- Wykonawca przekazuje nieodpłatnie właścicielom infrastruktury zdemontowane materiały, o ile ci nie postanowią inaczej.

#### 5.2. Roboty ziemne

##### 5.2.1. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

##### 5.2.2. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

##### 5.2.3. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania odpowiednich norm. Ściany wykopów powinny być pochyle.

##### 5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

#### 5.3. Kanalizacja teletechniczna

##### 5.3.1. Lokalizacja kanalizacji

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona zgodnie z DP, po uprzednim wytyczeniu jej trasy przez służby geodezyjne.

#### 5.3.2. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane zgodnie z DP, po uprzednim wytyczeniu ich lokalizacji przez służby geodezyjne.

#### 5.3.3. Długości przelotów między studniami

Długości przelotów powinny być zgodne z opracowaną DP.

#### 5.3.4. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło nie mniej niż 0,7 m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji po uprzednim uzgodnieniu z właścicielami infrastruktury, projektantem i IK.

### 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia

#### 5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji z drogami

Przejścia kanalizacji pod drogami i wjazdami powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

#### 5.4.2. Skrzyżowania kanalizacji z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania kanalizacji z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

#### 5.4.3. Zbliżenia kanalizacji z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia kanalizacji z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

#### 5.4.4. Najmniejsze dopuszczalne odległości kanalizacji od innych urządzeń i obiektów

Najmniejsze dopuszczalne odległości kanalizacji od innych urządzeń i obiektów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 5.5. Montaż złączy na kablach miedzianych i światłowodowych

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a także być wykonywane zgodnie z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producentów odpowiednich elementów łączących.

### 5.6. Znakowanie kabli

#### 5.6.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać w każdej studni kablowej, na każdym kablu, a także na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów zgodnie z ustaleniami z właścicielami infrastruktury.

#### 5.6.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg odpowiednich norm z wyraźnie odcisniętymi numerami.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie infrastruktury telekomunikacyjnej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania IK zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z DP oraz wymaganiami ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić IK o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji IK.

Wykonawca powiadamia pisemnie IK o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez IK.

### 6.2. Kanalizacja teletechniczna pierwotna i wtórna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy

### 6.3. Kable miedziane, światłowodowe

Kontrola jakości wykonania przebudowy kabli polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją,
- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- poprawności doboru średnic,
- doboru osłon, muf i zasobników łączowych,
- montażu łączów kablowych i osłon łączowych,
- wyników pomiarów wykonanych w trakcie i po montażu.

Ponadto należy przeprowadzić próby, badania i pomiary na zgodność z odpowiednimi normami.

### 6.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru budowaną, przebudowaną i zabezpieczaną infrastrukturę należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik pozytywny. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę negatywną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o DP i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inwestora i kierującego inwestycją.

## 8. Odbiór robót

Po wykonaniu zadania Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą DP,
- wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów kabli,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót przez właścicieli infrastruktury,
- deklaracje zgodności na zastosowane materiały.

## 9. Podstawa płatności

Wysokość wynagrodzenia za wykonanie zadania zostanie ustalona na drodze przetargu. Przy kalkulowaniu ceny wykonania robót należy wziąć pod uwagę m.in.:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów,
- dostarczenie i zmontowanie elementów infrastruktury telekomunikacyjnej,
- wykonanie odcinków kanalizacji teletechnicznej,
- wykonanie prac montażowych,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków kanalizacji i kabli,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i pomiarów,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń,
- obsługę geodezyjną.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-009. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-014. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.

- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-024. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-027. Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-028. Tory miedziane abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-029. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-030. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-031. Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-032. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-033. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-034. Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-035. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-036. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-037. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- TDC-061-0506-S Zasady Projektowania Kanalizacji Kablowej
- TDC-061-0508-S Zasady Projektowania Linii Optotelekomunikacyjnych
- TDC-061-0502-S Zasady Projektowania Sieci Dostępowych Miedzianych
- TDC-061-0507-S Zasady Budowy Kanalizacji Kablowej
- TDC-061-0509-S Zasady Budowy Linii Optotelekomunikacyjnych
- TDC-061-0503-S Zasady Budowy Sieci Dostępowych Miedzianych
- TDC-061-0511-S System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji)
- TDC-061-512-S Testy Odbiorcze
- OM-005-0028-P Organizacja Testów Odbiorczych w Netia Telekom S.A
- TDC-061-0513-S Słownik Kablowej Techniki Telekomunikacyjnej, Terminy, Określenia, Skróty
- TDC-061-0514-S Lista Materiałów do Budowy Sieci Kablowych, Dopuszczonych do Stosowania w Netia Telekom S.A.
- TDC-061-0515-S Wymagania Dotyczące Formatu i Zawartości Dokumentacji

## 10.2. Ustawy i rozporządzenia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. nr 156, poz. 1118 z późn zm.)
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004 r. nr 171, poz. 1800 z późn zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. nr 219, poz. 1864 z
- późn. zm.)

Inwestor:



**Miasto Katowice**

ul. Warszawska 4

40-006 Katowice

fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.**

**„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	sanitarna	mgr inż. Waldemar Krząstek	WKP/0265/POOS/06	

Branża :

**Sanitarna**

**Tom III.1.8**

**STWiORB PROJEKTU ODWODNIENIA**

**– CZĘŚĆ TOROWA**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa**

# D.01.03.01 Kanalizacja ogólnospławna

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem usług projektowych pn. „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.1.2. Kanalizacja ogólnospławna - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych i sanitarnych

#### 1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

#### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### **1.4.4. Elementy studzienek i komór**

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to do budowy lub przebudowy sieci kanalizacyjnych deszczowych oraz ogólnospławnych należy stosować nw. materiały dostosowane do wbudowania w obszarach szkód górniczych do IV kategorii włącznie, posiadające aprobatę/atest GIG.

### **2.2. Rury kanałowe**

#### **2.2.1. Rury GRP**

Rury nawojowe CFW-GRP zgodne z normą PN / EN 14364-2007 i posiadające ważną aprobatę techniczną zaświadczającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie. Ponadto ze względu na warunki eksploatacyjno-hydrogeologiczne rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej, włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węgla wapnia, o klasie sztywności SN10000 N/m<sup>2</sup>, ciśnieniu nominalnym min. PN1 łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami wielowargowymi EPDM

#### **2.2.2. Rury z PVC-U**

System rur i kształtek PVC-U SN12 wykonanych z litego materiału. System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna montowaną przez producenta. Szczelność min. 2,5 bara. System o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 160x5,5; DN/OD 200x6,6; DN/OD 250x8,2; DN/OD 315x10,0 – rury bezkielichowe, łączone na złączki dwukielichowe produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. System o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 400x12,6; DN/OD 500x16,5; – rury kielichowe, z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna lub jako rury bezkielichowe łączone na złączki dwukielichowe z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna. Sztywność rur i kształtek SN 12kN/m<sub>2</sub>; SDR 34; SLW 60. UWAGA!. Kształtki od DN/OD 160 do DN/OD 315 muszą być produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB. Zastosowane rury i kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być produkowane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania). Możliwość układania systemu rur i kształtek w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu). Przykrycie rur i kształtek SN 12 SDR 34 min. 0,5 m., przy obciążeniu kołowym SLW 60. Rury muszą być odporne na płuwanie przy ciśnieniu min. 240 bar. Badanie musi być przeprowadzone przez niezależny instytut i potwierdzone przez producenta.

Rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości min. 30cm i obsypce piaskowej o grubości min. 30cm ponad wierzch rury.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

#### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20],
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy C40/45; nasiąkliwości max. 4 %, mrozoodporności F150 lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego D-400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000 umieszczane w jezdni,
- włazy żeliwne typu średniego C-250 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000 umieszczane na chodnikach i podjazdach,

Wszystkie włazy muszą posiadać herb Miasta Katowice

### **2.3.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub zabezpieczone antykorozyjnie powłoka z tworzywa sztucznego.

## **2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych**

### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

### **2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

### **2.4.3. Właz kanałowy**

Według pkt 2.3.4.

## **2.5. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

### **2.5.1. Komora połączeniowa**

Komorę połączeniową (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, -04, -07 [17] z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

### **2.5.2. Płyta pokrywowa**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

### **2.5.3. Płyta denna**

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

## **2.6. Studzienki ściekowe**

### **2.6.1. Wpusty uliczne żeliwne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

W jezdniach:

Wpust ściekowy klasa D400 z wkładką gumową z 4 złączami śrubowymi, forma płaska.

Korpus żeliwny zgodny z DIN 19594-1

Ruszt: żeliwny

Wymiary zewnętrzne: 305x520mm.

Osadnik zanieczyszczeń ze stali, ocynkowany wg DIN 40 52 D 3, wysoka forma do zabudowy wpustów 300x500

W obszarach ruchu pieszych i ruchu kołowego (w muldach):

Wpust ściekowy klasa D400 (forma wklęsła w muldach lub płaska w chodnikach) z rusztem dla chodników z 4 złączami śrubowymi.

Korpus: żeliwny

Ruszt: żeliwny

Wymiary zewnętrzne: 305x520mm.

Osadnik zanieczyszczeń ze stali, ocynkowany wg DIN 40 52 D 3, wysoka forma do zabudowy wpustów 300x500

### **2.6.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

### **2.6.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

### **2.6.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

### **2.6.5. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

#### **2.6.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

#### **2.7. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

#### **2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

#### **2.9. Składowanie materiałów**

##### **2.9.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### **2.9.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

##### **2.9.3. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

##### **2.9.4. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.9.5. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

### **2.9.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Ładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.6. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### **4.7. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.8. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.9. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej i o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do  $I_s > 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$ . Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do  $I_s > 0,95$  warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość 0,1m +0,1DN dla rur o średnicy do DN 400 i 100 mm + 0,2 DN dla rur o DN > 400, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$  jest uzależniona od średnicy rury i wynosi około 0,2 średnicy zewnętrznej.

Przestrzeń wykopu w obrębie obsypki przewodu rurowego (30cm ponad jego sklepienie) należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni zagęszczając go warstwami do  $I_s > 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.

Pozostała część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $I_s > 0,95$  pod ulicami i do  $I_s > 0,90$  pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy

przykryciu powyżej 1m.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

–najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

–dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,

–dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

–głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### 5.5.1. Rury kanałowe

Przewody zaleca się układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C.

Zaprojektowane rurociągi grawitacyjne posiadają połączenia wciskane. Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie kielicha z uszczelką oraz bosc końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie. Do wciśnięcia boscowego końca w kielich należy używać wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której wciskany będzie bosy koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie częściowej obsypki. Bosc końce rur należy łączyć za pomocą nasuwek z zintegrowanymi uszczelkami.

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej i o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do  $I_s > 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$ . Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do  $I_s > 0,95$  warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość 0,1m +0,1DN dla rur o średnicy do DN 400 i 100 mm + 0,2 DN dla rur o DN > 400, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$  jest uzależniona od średnicy rury i wynosi około 0,2 średnicy zewnętrznej.

Przestrzeń wykopu w obrębie obsypki przewodu rurowego (30cm ponad jego sklepienie) należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni zagęszczając go warstwami do  $I_s > 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.

Pozostała część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $I_s > 0,95$  pod ulicami i do  $I_s > 0,90$  pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich

zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m.

Wszelkie roboty montażowe należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### 5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 10 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

### 5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-H-74051 [9].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napelnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Poziom wjazd w powierzchnię utwardzoną powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 10-15 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe**

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,

- płyty stropowej nad komorą,
- komina włazowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod właz,
- włazu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spcznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie włazu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiary w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina włazowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### **5.5.5. Komory kaskadowe**

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

- długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,
- szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,
- pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włazowy,
- pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.

Kominy włazowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnie komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### **5.5.6. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadawia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast

w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

#### 5.5.7. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika min. 0,5 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

#### 5.5.8. Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez

zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

##### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **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 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
6. PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
7. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
8. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
9. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
11. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
12. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
13. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
14. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
15. PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
16. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
17. BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
18. BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
19. BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
20. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa  
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)

KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)

KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

Inwestor:



**Miasto Katowice**

ul. Warszawska 4

40-006 Katowice

fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.**

**„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	sanitarna	mgr inż. Waldemar Krząstek	WKP/0265/POOS/06	

Branża :

**Sanitarna**

**Tom III.1.9**

**STWiORB PROJEKTU PRZEBUDOWY KANALIZACJI  
DESZCZOWEJ**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa**

**D.01.03.01 Kanalizacja ogólnospławna**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem usług projektowych pn. „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej przy budowie, modernizacji i remontach dróg.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.1.2. Kanalizacja ogólnospławna - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych i sanitarnych

#### **1.4.2. Kanały**

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

#### **1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### **1.4.4. Elementy studzienek i komór**

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to do budowy lub przebudowy sieci kanalizacyjnych deszczowych oraz ogólnospławnych należy stosować nw. materiały dostosowane do wbudowania w obszarach szkód górniczych do IV kategorii włącznie, posiadające aprobatę/atest GIG.

### 2.2. Rury kanałowe

#### 2.2.1. Rury GRP

Rury nawojowe CFW-GRP zgodne z normą PN / EN 14364-2007 i posiadające ważną aprobatę techniczną zaświadczającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie. Ponadto ze względu na warunki eksploatacyjno-hydrogeologiczne rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej, włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węgla wapnia, o klasie sztywności  $SN10000\text{ N/m}^2$ , ciśnieniu nominalnym min. PN1 łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami wielowargowymi EPDM

#### 2.2.2. Rury z PVC-U

System rur i kształtek PVC-U SN12 wykonanych z litego materiału. System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna montowaną przez producenta. Szczelność min. 2,5 bara. System o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 160x5,5; DN/OD 200x6,6; DN/OD 250x8,2; DN/OD 315x10,0 – rury bezkielichowe, łączone na złączki dwukielichowe produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. System o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 400x12,6; DN/OD 500x16,5; – rury kielichowe, z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna lub jako rury bezkielichowe łączone na złączki dwukielichowe z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna. Sztywność rur i kształtek  $SN\ 12\text{ kN/m}_2$ ; SDR 34; SLW 60. UWAGA!. Kształtki od DN/OD 160 do DN/OD 315 muszą być produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB. Zastosowane rury i kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być produkowane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania). Możliwość układania systemu rur i kształtek w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu). Przykrycie rur i kształtek SN 12 SDR 34 min. 0,5 m., przy obciążeniu kołowym SLW 60. Rury muszą być odporne na płuwanie przy ciśnieniu min. 240 bar. Badanie musi być przeprowadzone przez niezależny instytut i potwierdzone przez producenta.

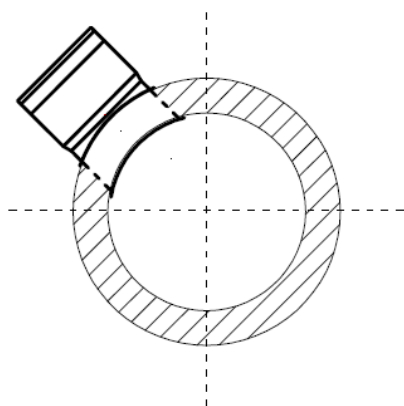
Rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości min. 30cm i obsypce piaskowej o grubości min. 30cm ponad wierzch rury.

#### 2.2.2.1 Włączenie rur PVC-U do istniejących kanałów.

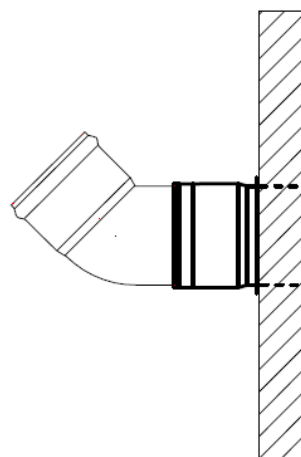
1. Rury wpustowej DN200 PVC-U SN12 bezpośrednio do kanału betonowego do DN2400 za pomocą przyłącza siodłowego DN/OD 200/90° z przegubem kulowym, ruchomym do 13°. Uszczelnienie połączenia za pomocą żywicy rozprężnej typu ASSIL. Szczelność połączenia 0,5 bar. Montaż dla schematu A i B.

2. Rury wpustowej DN200 PVC-U SN12 bezpośrednio do kanału PVC-U DN315-600 oraz GRP DN800 za pomocą przyłącza siodłowego DN/OD 200 z przegubem kulowym, ruchomym do 11°. Uszczelnienie połączenia za pomocą uszczelki O-ring. Szczelność połączenia 0,5 bar. Montaż dla schematu A.

**Schemat A**  
przejście przez rurociąg



**Schemat B**  
przejście przez ścianę prostą  
(studnie, komory, kasetony)



### 2.3. Studzienki kanalizacyjne

#### 2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20],
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy C40/45; nasiąkliwości max. 4 %, mrozoodporności F150 lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### 2.3.2. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

#### 2.3.3. Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

#### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego D-400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000 umieszczane w jezdni,
- włazy żeliwne typu średniego C-250 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000 umieszczane na chodnikach i podjazdach,

Wszystkie włazy muszą posiadać herb Miasta Katowice

#### **2.3.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub zabezpieczone antykorozyjnie powłoka z tworzywa sztucznego.

### **2.4. Materiały dla komór przelotowych połączeniowych i kaskadowych**

#### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza z płytą stropową i dnem może być wykonana jako żelbetowa wraz z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

#### **2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy wykonuje się z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,8 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

#### **2.4.3. Właz kanałowy**

Według pkt 2.3.4.

### **2.5. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

#### **2.5.1. Komora połączeniowa**

Komorę połączeniową (ściany) wykonuje się z betonu hydrotechnicznego odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, -04, -07 [17] z domieszkami uszczelniającymi lub z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037 [5].

#### **2.5.2. Płyta pokrywowa**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to płytę pokrywową stanowi prefabrykat wg Katalogu powtarzalnych elementów drogowych [23].

#### **2.5.3. Płyta denna**

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

### **2.6. Studzienki ściekowe**

#### **2.6.1. Wpusty uliczne żeliwne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

W jezdniach:

Wpust ściekowy klasa D400 z wkładką gumową z 4 złączami śrubowymi, forma płaska.

Korpus żeliwny zgodny z DIN 19594-1

Ruszt: żeliwny

Wymiary zewnętrzne: 305x520mm.

Osadnik zanieczyszczeń ze stali, ocynkowany wg DIN 40 52 D 3, wysoka forma do zabudowy wpustów 300x500

W obszarach ruchu pieszych i ruchu kołowego (w muldach):

Wpust ściekowy klasa D400 (forma wklęsła w muldach lub płaska w chodnikach) z rusztem dla chodników z 4 złączami śrubowymi.

Korpus: żeliwny

Ruszt: żeliwny

Wymiary zewnętrzne: 305x520mm.

Osadnik zanieczyszczeń ze stali, ocynkowany wg DIN 40 52 D 3, wysoka forma do zabudowy wpustów 300x500

#### **2.6.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

#### **2.6.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.6.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.6.5. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

#### **2.6.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

### **2.7. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

### **2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

### **2.9. Studzienki rewizyjne DN630mm**

Jako studnie rewizyjne stosowane są studnie systemowe PVC-U DN12 DN6300 – szczelność 2,5bar. Studzienki muszą być wyposażone w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporną montowaną przez producenta, oraz nastawne kielichy DN 200 ( wyposażone w przeguby kulowe ) do połączeń rur kanalizacyjnych, umożliwiające regulację sferycznie – w każdym kierunku min. 11°. Studnie muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB. Zastosowane rury, kształtki oraz studnie DN 400 muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być produkowane przez jednego producenta ( ze względu na różnice w tolerancji wykonania ).

## **2.9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.9.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.9.3. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

### **2.9.4. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.9.5. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.9.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsiennicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.4. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.6. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### **4.7. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.8. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.9. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej i o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do  $I_s > 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$ . Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do  $I_s > 0,95$  warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość 0,1m + 0,1DN dla rur o średnicy do DN 400 i 100 mm + 0,2 DN dla rur o DN > 400, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$  jest uzależniona od średnicy rury i wynosi około 0,2 średnicy zewnętrznej.

Przestrzeń wykopu w obrębie obsypki przewodu rurowego (30cm ponad jego sklepienie) należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni zagęszczając go warstwami do  $I_s > 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.

Pozostała część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $I_s > 0,95$  pod ulicami i do  $I_s > 0,90$

pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

–najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

–dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,

–dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

–głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### 5.5.1. Rury kanałowe

Przewody zaleca się układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C.

Zaprojektowane rurociągi grawitacyjne posiadają połączenia wciskane. Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie kielicha z uszczelką oraz bosc końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie. Do wciśnięcia boscowego końca w kielich należy używać wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której wciskany będzie bosy koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie częściowej obsypki. Bosc końce rur należy łączyć za pomocą nasuwek z zintegrowanymi uszczelkami.

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej i o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do  $I_s > 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$ . Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do  $I_s > 0,95$  warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość 0,1m + 0,1DN dla rur o średnicy do DN 400 i 100 mm + 0,2 DN dla rur o DN > 400, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha = 90^\circ$  jest uzależniona od średnicy rury i wynosi około 0,2 średnicy zewnętrznej.

Przestrzeń wykopu w obrębie obsypki przewodu rurowego (30cm ponad jego sklepienie) należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni zagęszczając go warstwami do  $I_s > 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrażnięte. W

takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.

Pozostała część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do  $I_s > 0,95$  pod ulicami i do  $I_s > 0,90$  pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m.

Wszelkie roboty montażowe należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### **5.5.2. Przykanaliki**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 10 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

### **5.5.3. Studzienki kanalizacyjne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przełotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i

przygotowanym fundamencie betonowym,

–studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

–w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,

–studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni złazowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051 [9].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 10-15 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### 5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina włączowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wąż,
- włazu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spoznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wjazdu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiar w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina włączowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### **5.5.5. Komory kaskadowe**

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

- długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,
- szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,
- pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włączowy,
- pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.

Kominy włączowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnie komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### **5.5.6. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

#### **5.5.7. Studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika min. 0,5 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu krater ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

#### **5.5.8. Izolacje**

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r. [21].

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą

izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w SST.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

##### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ? 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ? 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ? 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ? 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ? 5 mm.

## **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 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
6. PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
7. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
8. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
9. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
11. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
12. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
13. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
14. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
15. PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
16. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
17. BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
18. BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
19. BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
20. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa
- KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
- KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
- KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
- KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
25. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.

**Inwestor:**



**Miasto Katowice**

ul. Warszawska 4  
40-006 Katowice  
fax. (032) 259 89 30

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.  
„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	sanitarna	mgr inż. Waldemar Krząstek	WKP/0265/POOS/06	

Branża :

**Sanitarna**

**Tom III.1.10**

**STWiORB PROJEKTU PRZEBUDOWY SIECI  
GAZOWEJ**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D.01.03.03 Przebudowa sieci gazowej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci gazowej przy projekcie pn. „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy gazociągów kolidujących z przebudową drogi i torowiska i obejmuje:

- roboty przygotowawcze (pomiary, niezbędne rozbiórki)
- roboty ziemne
- włączenie w czynne gazociągi
- montaż sieci gazowej w wykopie, łączenie rur, podsypka i zasypka wraz z zagęszczeniem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

#### **1.4.1.**

Gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem służącym do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.

#### **1.4.2.**

Rura osłonowa - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową.

#### **1.4.3.**

Rura przejściowa - rura o średnicy większej od rury osłonowej, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do wykonania przejścia pod przeszkodą terenową bez wykonania wykopu (np. metodą przecisku lub przewiertu).

#### **1.4.4.**

Przyłącze - odcinek gazociągu od odgałęzienia na gazociągu do kurka głównego umieszczonego przed gazomierzem domowym.

#### **1.4.5.**

Obiekt terenowy - obiekt naturalny lub sztuczny usytuowany nad lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci gazowej lub sam na nie szkodliwie oddziaływać.

#### **1.4.6.**

Odległość podstawowa - dopuszczalna odległość gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

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

Wymagania dotyczące robót podano w Wytycznych Wykonania i Odbioru Sieci Gazowych z Rur PE.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wszystkie stosowane rury muszą spełniać wymogi eksploatatora sieci gazowej oraz:

- PN-EN 10208-1:2000-Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymaga A.,
- PGNiG-ZN-G-3150-Gazociąg. Rury polietylenowe. Wymagania i badania oraz posiada znak bezpieczeństwa „B” i aprobatę techniczną IGNiG w Krakowie,

### **2.2. Rury przewodowe**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z użytkownikiem sieci gazowej.

O ile w dokumentacji technicznej nie określono inaczej to do wykonania sieci gazowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z polietylenu typ 80 (PE) wg PN-EN 10208-1:2000
- rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymaga A.,
- PGNiG-ZN-G-3150-Gazociąg. Rury polietylenowe. Wymagania i badania.
- spełniające ponadto wymagania eksploatatora sieci gazowej

### **2.3. Rury osłonowe**

Rury ochronne powinny mieć ściankę o grubości nie mniejszej niż grubość ścianki gazociągu. Do wykonania rur osłonowych należy stosować: rury ciśnieniowe z polietylenu typ 80 (PE) wg PN-EN 10208-1:2000

### **2.4. Armatura i kształtki**

Armatura i kształtki wbudowane w gazociąg powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcją umożliwiającą bezpieczne przenoszenie maksymalnego ciśnienia gazu i naprężenia rur gazociągu. W gazociągach układanych w ziemi korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa.

### **2.5. Składowanie materiałów**

#### **2.5.1.**

Rury przewodowe, ochronne i przejściowe

Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp.

Rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysoko sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **2.5.2.**

Armatura przemysłowa.

Armatura przemysłowa zgodnie z norm PN-92/M-74001 [29] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia sprzętu niezbędnego do wykonania całości robót budowlanych związanych z przebudową sieci gazowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podłożenie klina lub inny sposób.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

#### **4.2. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3. Transport słupków oznacznikowych**

Elementy te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Podłogę oraz ściany boczne i czołowe środka transportowego należy wyłożyć materiałem wyściółkowym (słomą lub wełną drzewną) w

takiej ilości, aby elementy betonowe były zabezpieczone przed bezpośrednim stykaniem się z podłogą lub ścianami.

Wolną przestrzeń pomiędzy poszczególnymi elementami oraz między ścianami środka transportowego i ładunkiem należy dokładnie wypełnić materiałem wyściółkowym. Słupki, zgodnie z BN-74/8976-01 [41] oraz płyty fundamentowe można układać warstwami, przekładając poszczególne warstwy materiałem wyściółkowym.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczytnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **5.2. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inwestora.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,6 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z piasku.

Pod przewód należy wykonać podsypkę z piasku min. 10 cm, a nad gazociągiem obsypka z piasku min. 20cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu taśmy sygnalizacyjnej, należy obsypkę z piasku, zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypywać wykop. Obsypkę zagęścić i ułożyć nad gazociągiem żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 0,2m, a następnie zasypać wykop do końca, zagęszczając warstwami grunt.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót ziemnych określono w następujących specyfikacjach:

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D.02.01.01 Wykonanie wykopów

D.02.03.01 Wykonanie nasypów

#### **5.4. Roboty montażowe**

##### **5.4.1. Warunki ogólne**

Gazociągi powinny być prowadzone po trasach zbliżonych do linii prostych w taki sposób, aby były zachowane odległości poziome od obiektów terenowych, zgodnie z :

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001r.w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz.1055),
- Warunki techniczne projektowania, budowy, nadzoru i odbioru gazociągów wykonanych z PE.

Ponadto:

- gazociągi niskiego i średniego ciśnienia prowadzone na obszarach zabudowanych powinny być układane w pasach zieleni lub pod chodnikami;
- w przypadkach szczególnych (uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi) dopuszcza się układanie gazociągów niskiego i średniego ciśnienia pod jezdnią. Wówczas powinny być one ułożone na podsypce z piasku o grubości 0,1 do 0,2 m i zasypane warstwą piasku do wysokości min. 0,2 m ponad powierzchnię rury.

##### **5.4.2 .Wytyczne dotyczące wykonania przewodów**

- do budowy gazociągów o ciśnieniu roboczym do 0,6 MPa stosuje się rury z tworzyw sztucznych, odpornych na korozyjne działanie składników gazu, o sprawdzonej szczelności i właściwościach wytrzymałościowych (rury polietylenowe wg PGNiG-ZN-G-3150-Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania.
- rury przeznaczone do budowy gazociągów powinny być sprawdzone u wytwórcy pod względem szczelności i wytrzymałości, co powinno być potwierdzone odpowiednim dokumentem;

- grubość ścianek przewodów rurowych gazociągów należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową.
- technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą co najmniej wytrzymałości rur.

Rury z PE powinny być łączone metodą zgrzewania zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną łączenia.

#### **5.4.3. Wytyczne dotyczące skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi**

Wytyczne dotyczące skrzyżowań gazociągów z obiektami terenowymi oparte zostały na wymaganiach zawartych w PN-91/M-34501 [22].

##### **5.4.3.1. Skrzyżowania z rurociągami**

###### **- skrzyżowania podziemne**

- skrzyżowania gazociągów z podziemnymi rurociągami (wody, gazu, kanalizacji i sieci ciepłowniczej nie mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt oraz innymi rurociągami ciśnieniowymi) powinny być wykonane z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrznymi ściankami gazociągu a ww. rurociągami, nie mniej niż:
  - dla gazociągów o ciśnieniu niskim i średnim - 0,10 m,
 Kąt skrzyżowania gazociągu z rurociągami powinien być nie mniejszy niż  $15^{\circ}$ ,
- skrzyżowania gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt powinny być wykonane z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrznymi ściankami gazociągu a ww. rurociągami, nie mniej niż:
  - dla gazociągów o ciśnieniu niskim i średnim - 0,15 m i zastosowaniem rur osłonowych
 Kąt skrzyżowania gazociągu z rurociągami powinien być nie mniejszy niż  $60^{\circ}$ .

##### **5.4.3.2. Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami kablowymi i sygnalizacyjnymi podziemnymi**

- skrzyżowanie gazociągu z podziemnymi kablami należy wykonywać z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem co najmniej 0,15 m;
- przy układaniu gazociągu, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi gazociągu;
- w przypadku układania gazociągu nad kablem, miejsce to należy oznaczyć zgodnie z PN-76/E-05125 [13];
- kąt skrzyżowania gazociągu z kablami doziemnymi nie powinien być mniejszy niż  $45^{\circ}$

##### **5.4.3.3. Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi.**

- Skrzyżowania podziemne

Odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej powinna być nie mniejsza niż:

- a) przy napięciu w linii do 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu niskim lub średnim - 0,5 m,
- b) przy napięciu w linii powyżej 1,0 kV i - 5,0 m, Kąt skrzyżowania gazociągów podziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż  $15^{\circ}$

- Skrzyżowania nadziemne

Zgodnie z norm PN-75/E-05100 [12]. Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż  $30^{\circ}$ .

#### **5.4.3.4. Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami napowietrznymi.**

Przy skrzyżowaniach gazociągów z napowietrznymi liniami należy zachować odległość poziomą gazociągu od słupa co najmniej: dla gazociągów o ciśnieniu niskim lub średnim - 0,50m. Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami telekomunikacyjnymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż  $60^{\circ}$ , dla gazociągów podziemnych - nie mniejszy niż  $60^{\circ}$

#### **5.4.3.5. Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami kablowymi.**

Jeżeli odległość pionowa między zewnętrzną ścianką gazociągu o ciśnieniu niskim lub średnim a kablem wynosi od 0,1 do 0,5 m, kabel wymaga zabezpieczenia pustakiem kablowym, dla odległości pionowej powyżej 0,5 m nie jest wymagane takie zabezpieczenie. Kąt skrzyżowania gazociągów z liniami kablowymi powinien być nie mniejszy niż: -  $60^{\circ}$ .

#### **5.4.4. Wytoczne wykonania rur ochronnych.**

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-91/M-34501 [22].

##### **5.4.4.1. Stosowanie rur osłonowych.**

Rury ochronne na gazociągu należy stosować:

- a) przy skrzyżowaniach gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;
- b) przy skrzyżowaniu gazociągów z kanalizacją kablową mającą połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;

##### **5.4.4.2. Odległość pozioma końca rury i pionowa przy skrzyżowaniach z drogami.**

Odległość pozioma końca rury ochronnej od zewnętrznej krawędzi jezdni, mierzona prostopadle do osi drogi, powinna być nie mniejsza niż podana w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Nazwa drogi	Ciśnienie gazu w gazociągu,
		Niskie i średnie
		m
1	Autostrady i drogi ekspresowe	5,0
2	Drogi krajowe	1,0
3	Pozostałe drogi	0,5

Odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni rury ochronnej od powierzchni jezdni powinna wynosić nie mniej niż podana w tablicy 2.

Tablica 2.

Lp.	Nazwa drogi	Ciśnienie gazu w gazociągu,
		Niskie i średnie
1	Autostrady i drogi ekspresowe	1,2
2	Drogi krajowe	1,0
3	Pozostałe drogi	0,8

W przypadku stosowania przy skrzyżowaniach rury przejściowej (na rurze ochronnej) odległość pionowa ścianki tej rury od nawierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 0,8 m, chyba że zarząd drogi określi inaczej.

Odległość pionowa rury osłonowej (lub gazociągu) od dna przydrożnego rowu powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

**5.4.4.3.** Odległość pozioma koca rury i pionowa przy skrzyżowaniach z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi.

Koce rur ochronnych gazociągu, mierząc prostopadłe do osi krzyżującego się przewodu kanalizacyjnego lub zewnętrznego obrysu kanału ciepłowniczego, powinny być wyprowadzone na odległość co najmniej:

- dla gazociągów o ciśnieniu niskim lub średnim 1,5m,

Odległość pionowa między zewnętrzną ścianką rury ochronnej a zewnętrzną przewodu kanalizacyjnego lub obudowy kanału ciepłowniczego powinna być nie mniejsza niż: dla gazociągów o ciśnieniu niskim lub średnim 0,10m.

**5.4.4.4.** Odległość pozioma koca rury i pionowa przy skrzyżowaniu z kanalizacją kablową.

Koce rur ochronnych powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do kanalizacji kablowej na odległość co najmniej: dla gazociągów o ciśnieniu niskim lub średnim 2,0m.

Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15m.

#### **5.4.4.5. Wykonanie uszczelnienia rury ochronnej.**

Wolna przestrzeń między gazociągiem a rurą ochronną powinna być zabezpieczona przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń.

#### **5.4.5. Wytyczne dotyczące zasypania i zagęszczenia wykopów.**

Zgodnie z:

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

D.02.01.01 Wykonanie wykopów

D.02.03.01 Wykonanie nasypów

### **6. KONTROLA JAKOCI ROBÓT**

#### **6.1. Kontrola, pomiary i badania .**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót .**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o norm BN-83/8836-02 [39] i zarządzeniem Nr 47 Ministra Przemysłu [69].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury osłonowe),
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ ;
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3\text{ cm}$ ,

- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na lawach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5\text{cm}$ , dla pozostałych przewodów  $\pm 2\text{cm}$ ,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na lawach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm, dla pozostałych przewodów 2cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

#### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur osłonowych,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby wytrzymałości lub szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów (wykonywane zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi eksploatatora sieci gazowej) powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemi. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenia kołnierzowe, a także połączenie rur z polietylenu z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte.

Odcinki gazociągów z polietylenu rozwijane z bębna powinny być nie zasypane.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom wytrzymałości pod ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby gazociągu.

Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będzie co najmniej równe wymaganemu ciśnieniu próbnemu i czasowi trwania próby gazociągu.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### **8.3. Odbiór kocowy.**

Odbiorowi kocowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47 [57], BN-77/8976-06 [46], zarządzeniem Nr 47 [69] oraz wymaganiami eksploatatora sieci gazowej.

Jeżeli które z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOCI**

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

#### **9.1.1. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1m wykonanej i odebranej linii gazociągowej obejmuje:

- dostaw materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia, w tym z włączeniem ich do istniejącej sieci gazowej,
- demontaż likwidowanych odcinków sieci gazowej,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur osłonowych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- przeprowadzenie próby wytrzymałości i szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

1. PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
6. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
7. PN-90/C-96004/01 Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy.
8. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
9. PN-76/C-96178 Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
10. PN-90/E-05030.00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.
11. PN-90/E-05030.01 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.
12. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
15. PN-91/H-74019 Armatura przemysłowa. Odlewy ze staliwa węglowego i stopowego.
16. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
17. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
18. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
19. PN-75/H-93200 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco.
20. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
21. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
22. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
23. PN-90/M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
24. PN-87/M-69000 Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.
25. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Spawanie metali. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
26. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Spawanie metali. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
27. PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonywania
28. PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złącz spawanych na podstawie radiogramów.
29. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
30. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.

31. PN-67/M-74083 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne typu lekkiego do instalacji wodnych i gazowych.
32. PN-86/M-75198 Osprzęt przewodów gazowych średniego ciśnienia. Wymagania i badania.
33. BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
34. BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
35. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
36. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
37. BN-77/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
38. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
39. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
40. BN-80/8975-02.00 Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi. Zasady ogólne.
41. BN-74/8976-01 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Słupki.
42. BN-74/8976-02 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.
43. BN-74/8976-03 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Płytki izolacyjne.
44. BN-74/8976-04 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi. Gniazdo wtykowe.
45. BN-76/8976-05 Pokrycia malarskie na gazociągach ułożonych nad ziemią.
46. BN-77/8976-06 Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.
47. BN-79/8976-07 Sączone węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.
48. BN-70/8976-12 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym. Obciążniki siodłowe.
49. BN-86/8976-15 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym.
50. BN-71/8976-26,27,28 Zakotwienia gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym.
51. BN-71/8976-29 Gazownictwo. Ciśnienia. Podział, nazwy, określenia i symbole.
52. BN-79/8976-35 Zespoły przyłączeniowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.
53. BN-71/8976-37 Gazociągi i instalacje gazownicze. Płyty fundamentowe armatury ułożonej w ziemi.
54. BN-80/8976-44 Kątowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.
55. BN-80/8976-45 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi. Kolumny upustowe.
56. BN-71/8976-46 Przelotowe zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi.
57. BN-81/8976-47 Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania.
58. BN-71/8976-48 Tarczowe bloki oporowe gazociągów ułożonych w ziemi.
59. BN-71/8976-49 Łuki i załamania gazociągów ułożonych w ziemi. Wymagania i badania.

- 60. BN-74/8976-65 Izolacja cieplna gazociągów. Wymagania i badania.
- 61. BN-74/8976-66,67,68 Gazociągi przystosowane do czyszczenia od wewnątrz tłokami czyszczącymi.
- 62. BN74/8976-70 Zespoły przyłączeniowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi.
- 63. BN-74/8976-71 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi.
- 64. BN-77/8976-74 Gazociągi i instalacje gazownicze. Kompensatory montażowe.
- 65. BN-77/8976-75 Gazociągi i instalacje gazownicze. Izolujące połączenia kołnierzowe.
- 66. BN-80/8976-80 Nadziemny układ zasuw.

## **10.2. Inne dokumenty**

- 67. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30-07-01 r. ( Dz. U. nr 97 poz. 1055, z dnia 11 września 2001r.)
- 68. Dziennik Ustaw Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r. poz. 60. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Rozdział 4 - Pas drogowy.
- 69. Dziennik Urzędowy Ministra Przemysłu Nr 4 z dnia 31 sierpnia 1989 r. poz. 6. Zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych

Inwestor:



**Miasto Katowice**

**ul. Warszawska 4**

**40-006 Katowice**

**fax. (032) 259 89 30**

Nazwa projektu:

**Wykonanie usług projektowych pn.**

**„Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do  
Katowickiego Rynku”**

Stadium :

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Jednostka projektowa/Lider konsorcjum:



**Egis Poland Sp. z o.o.**

**ul. Puławska 182**

**02-670 Warszawa**

**tel. (022) 20 30 100, fax. (022) 20 30 101, e-mail: [biuro@egispoland.pl](mailto:biuro@egispoland.pl)**

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	sanitarna	mgr inż. Waldemar Krząstek	WKP/0265/POOS/06	

Branża : **Sanitarna**

**Tom III.1.11**

**STWIORB PROJEKTU PRZEBUDOWY SIECI  
WODOCIĄGOWEJ**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 01.03.02**  
**SIEĆ WODOCIĄGOWA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem usług projektowych pn. „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”

### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych związanych z wykonaniem usług projektowych pn. „Modernizacja torowiska tramwajowego na odcinku od Placu Wolności do Katowickiego Rynku”

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy sieci oraz przyłączy wodociągowych. Zakres stosowania dotyczy przebudowy uzbrojenia wodociągowego w gruntach nawodnionych i nienawodnionych.

Zakres robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych – ST-01,
- roboty ziemne ST-02,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie nowych przewodów wodociągowych,
- wykonanie próby ciśnieniowej na ciśnienie 0,9 MPa
- zamontowanie nowej opaski na wodociągu z zasuwą , obudową i skrzynką do zasuw,
- odwodnienie wykopu – ST-02,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze wodociągowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim oraz wymaganiom firmy Katowickie Wodociągi SA w Katowicach. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

**Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to do budowy lub przebudowy sieci wodociągowych należy stosować nw. materiały.**

### **2.2. Rury przewodowe i kształtki z polietylenu (PE)**

Do wykonania przebudowy sieci i przyłączy wodociągowych stosuje się rury zgodnie z niniejszą specyfikacją i dokumentacją projektową wg normy PN-EN 12202-1:2004

Rury PE wg PN-EN 12201-1÷2:2004

Kształtki do sieci wodociągowej PE wg normy PN-EN 12201-3:2004

Materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną, Deklarację zgodności Producenta, Atest Higieniczny

### **2.3. Rury i kształtki żeliwne**

Rury żeliwne z żeliwa sferoidalnego, zabezpieczone powłoką odporną na wpływ prądów błędzących, zgodne z PN.

Kształtki żeliwne i zasuwki zgodne z dokumentacją techniczną i PN.

### **2.4. Materiały do wykonania sieci wodociągowej**

Do budowy sieci wodociągowej DN200 należy stosować rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego klasy min. 40, zabezpieczone powłoką odporną na wpływ prądów błędzących, zgodne z PN i eksploatatora sieci wodociągowych.

### **2.5. Materiały do wykonania przyłączy wodociągowych**

Przyłącza należy wykonać z rur z polietylenu o wysokiej i średniej gęstości. Należy stosować rury:

- PE 80 SDR 11, o średnicy zewnętrznej DN 32, 40, 50 mm, łączone metodą zgrzewania elektrooporowego lub doczołowego

Materiał rur polietylenowych używanych do budowy przewodów wodociągowych powinien spełniać

następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- zgodność z normą PN-EN 12201-1÷3:2004

## **2.6. Bloki oporowe i podporowe**

W rurociągach z tworzyw sztucznych stosuje się tradycyjne bloki oporowe betonowe prefabrykowane lub wykonywane na miejscu budowy.

## **2.7. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować: zasuwki żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-83/M-74024

## **2.8. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

## **2.9. Składowanie materiałów**

Rury przewodowe. Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

Kształtki i złączki. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur.

Kruszywo. Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Cement. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- a) żuraw samochodowy
- b) koparka kołowa,
- c) spycharka
- d) zagęszczarka wibracyjna (lub ubijak spalinowy)
- e) wibrator powierzchniowy
- f) samochód dostawczy
- g) samochód skrzyniowy
- h) samochód samowyładowczy
- i) samochód beczkowóz
- j) przyczepę dłuźycową
  - wciągarkę ręczną
  - zgrzewarkę do rur PE,
  - zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny
  - pojemnik do betonu

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.2. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
  - zmiany składu mieszanki,
  - zanieczyszczenia mieszanki,
  - obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych
- oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.3 Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **4.4. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

#### **5.2. Roboty ziemne**

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży zgodnie z zapisami ST-03.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce zgodnie z zapisami ST-04.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy

przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Odwodnienie wykopów – zgodnie z D - 02.00.01

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Grubość warstwy podsypki:

- pod rury - z piasku o gr. 20cm zagęszczane mechanicznie; zgodnie z dokumentacją projektową.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

W przypadku, gdy dno znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inżynierem.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz zgodne z wymaganiami określonymi przez producentów rur..

### **5.4. Roboty montażowe**

#### **5.4.1. Warunki ogólne**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu

do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$ , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,4$  m

Odcinek o przekryciu mniejszym należy ocieplić.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### **5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów**

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzowe przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

#### **5.4.3. Przebudowa sieci i przyłączy wodociągowych**

Budowa projektowanej kanalizacji wymaga przebudowy istniejących sieci i przyłączy wodociągowych. Sieć oraz przyłącza Wykonawca przebuduje po trasie istniejących sieci w miejscu kolizji oraz w przypadku przyłączy na odcinku od istniejącej zasuwy na włączeniu przyłącza do sieci miejskiej do miejsc wskazanych w dokumentacji projektowej (poza pas jezdni).

Sieć wodociągową należy wykonać z rur i kształtek PE 80 SDR 11 średnicy 160 mm.

Przyłącze wodociągowe należy wykonać z rur i kształtek PE 80 SDR 11 średnicy 32, 40 i 50 mm.

Przewody z PE należy montować w temperaturze otoczenia od  $0^\circ\text{C}$  do  $30^\circ\text{C}$ , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Montaż rur należy wykonać wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Nad przewodami PE należy układać taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wtopionym drutem miedzianym. Połączenia rur i kształtek należy wykonywać metodą zgrzewania doczołowego lub przy użyciu kształtek elektrooporowych. Wykonane złącza

winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta. Połączenia rur z przewodami stalowymi należy wykonywać przy użyciu kształtek przejściowych PE/stal/mosiądz.

W przypadku gdy przełożenie rurociągu będzie powodowało ułożenie go w strefie przemarzania Wykonawca dokona stosownych izolacji termicznych np: z Thermafleksu lub równoważnego materiału.

Materiały użyte do budowy przyłącza muszą posiadać certyfikaty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

Podczas przebudowy przyłączy Wykonawca wykona zasilanie tymczasowe posesji.

#### **5.4.4. Połączenia rur i kształtek z PE**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PKN-CEN/TS 12201-7:2007.

#### **5.4.5. Połączenia zgrzewane**

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo;  
kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą,
- kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo  
kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

#### **5.5. Próba szczelności i płukanie sieci wodociągowej**

Próbę szczelności i wytrzymałości należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725 na ciśnienie 1,0 Mpa. W czasie próby przewód winien być unieruchomiony - przysypany piaskiem z dokładnym podbiciem boków tak, aby zabezpieczyć go przed poruszeniem, wszystkie połączenia jednak muszą być odkryte. Przed oddaniem wodociągu do eksploatacji należy wykonać płukanie i dezynfekcję przewodu. Płukanie należy przeprowadzić dwukrotnie wodą wodociągową odpowiadającą warunkom określonym w Rozporządzeniu MZ i OS z dnia 31.05.1977r, Dz. U. Nr10. Dezynfekcję należy prowadzić podchlorynem sodu z zawartością 20 - 30 mg/l czystego chloru. Roztwór winien pozostać w napełnionym przewodzie przez 24 godziny.

Po usunięciu wody zawierającej chlor, przeprowadzić ponowne płukanie.

## **5.6. Obsypka**

Wykonać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10 -20 cm, ubijakami. Kanały z rur obsypać (obsypka piaskowa) do wysokości 20 cm ponad wierzch rury.

Wymagalna min. grubość podsypki to 20cm.

Zasypywanie wykopu należy wykonywać zgodnie z instrukcjami i kolejnością określoną przez dokumentację techniczną lub zaleceniami inżyniera kierującego realizacją projektu. Miejsca połączeń powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności, prób ciśnieniowych. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300 mm od rur i złączy.

Zagęszczenie obsypki  $I_s=1,00$ .

Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

## **5.7. Przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami**

Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi. Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-12 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi i kanalizacyjnymi. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną.

## **5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Kontrola, pomiary badania

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania :

- Badanie wykonania wykopów umocnionych - badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytym sprzętem.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża (ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonym w dokumentacji).
- Badanie osi odchylenia
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów
- Badanie spadku rurociągów.
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Badanie połączenia rur i prefabrykatów - należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m, odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)

### 6.2 Kontrola wykonania sieci wodociągowej

Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych. Ocenę tę należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane, powierzchnia zgrubienia powinna być gładka;
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów;
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm. W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu ale na żądanie Inżyniera lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbami szczelności są podane w normie PN-B 10725:1997. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami — wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,

- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest **m (metr)** przebudowywanego przewodu i przyłącza wodociągowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu 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 wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową przyłącza wodociągowego, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie i demontaż tymczasowego zasilania w wodę posesji
- demontaż rurociągów do przebudowy
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, dezynfekcja, płukanie
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie

badan fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m przebudowanego przewodu wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- demontaż starego odcinka sieci wodociągowej
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- zabezpieczenie przewodów przed przemarzaniem
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

#### **10.1. Normy**

1. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
7. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
8. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
9. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
10. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
11. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania

i badania

- 12. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych strona 70
- 13. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa
- 14. PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.

Polietylen (PE)

- 15. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- 1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
- 2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne