

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa obiektu: PRZEPUST NA RZECE BRZEŹNICZCE**

**ZADANIE: Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415**

**Inwestor:**

**Urząd Miejski w Kozienicach  
UL. Parkowa 5  
26-900 Kozienice**

**Jednostka projektowa:**

**BR PROJEKT  
Błażej Rogulski  
UL. Sosnowskiego 1 m 56  
02 – 784 Warszawa**

**EGZ.**

**Warszawa, GRUDZIEN 2013r.**

# SPIS TREŚCI

|     |                   |   |    |
|-----|-------------------|---|----|
| 1.  | D-00.00.00        | Wymagania Ogólne.....   | 3  |
|     | <b>D-01.00.00</b> | <b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>  |    |
| 2.  | D-01.01.01.       | Wyznaczenie obiektu inżynierskiego.....                             | 20 |
|     | <b>D-11.00.00</b> | <b>FUNDAMENTOWANIE</b>  |    |
| 3.  | D-11.01.01.       | Wykop pod ławy w gruncie nieskalistym .....                         | 27 |
| 4.  | D-11.01.04        | Zasypanie wykopów i wykonanie skarp .....                           | 37 |
| 5.  | D-11.01.10        | Posadowienie przepustu .....  | 46 |
|     | <b>D-12.00.00</b> | <b>KONSTRUKCJE STALOWE</b>  |    |
| 6.  | D-12.01.01        | Konstrukcje stalowe przepustów z blachy falistej.....               | 53 |
| 7.  | D-12.02.01        | Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi .....          | 58 |
|     | <b>D-13.00.00</b> | <b>INNE ROBOTY</b>  |    |
| 8.  | D-13.01.01        | MURY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO Z LICEM Z SIATEK<br>STALOWYCH..... | 80 |
| 9.  | D-13.02.01        | Umocnienie dna i skarp materacami<br>gabionowymi.....               | 87 |
| 10. | D-13.03.01        | NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA<br>NIEZWIĄZANEGO.....                       | 89 |

**D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
  - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
  - 1.2. Zakres stosowania
  - 1.3. Zakres Robót objętych ST
  - 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.
- 2. MATERIAŁY**
  - 2.1. Źródła uzyskania materiałów
  - 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
  - 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
  - 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów
  - 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
  - 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
  - 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
  - 6.2. Zasady kontroli jakości Robót
  - 6.3. Pobieranie próbek
  - 6.4. Badania i pomiary
  - 6.5. Raporty z badań
  - 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera
  - 6.7. Certyfikaty i deklaracje
  - 6.8. Dokumenty budowy
- 7. OBMIAR ROBÓT**
  - 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót
  - 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów
  - 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
  - 7.4. Wagi i zasady ważenia
  - 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
  - 8.1. Rodzaje odbiorów robót
  - 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu
  - 8.3. Odbiór częściowy
  - 8.4. Odbiór ostateczny Robót
  - 8.5. Odbiór pogwarancyjny
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
  - 9.1. Ustalenia Ogólne
  - 9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne ST D-M- 00.00.00
  - 9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

ST D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi ST:

|             |  |
|-------------|--|
| D-01.01.01. | Wyznaczenie obiektu inżynierskiego                           |
| D-11.01.01. | Wykop pod ławy w gruncie nieskalistym                        |
| D-11.01.04  | Zasypanie wykopów i wykonanie skarp                          |
| D-11.01.10  | Posadowienie przepustu                                       |
| D-12.01.01  | Konstrukcje stalowe przepustów z blachy falistej             |
| D-12.01.02  | Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi         |
| D-13.01.01  | Mury oporowe z gruntu zbrojonego z licem z siatek stalowych. |
| D-13.02.01  | Umocnienie dna i skarp materacami gabionowymi.               |
| D-13.03.01  | Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego                        |

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1.** Aprobata Techniczna – dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania
- 1.4.2.** 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).
- 1.4.3.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.4.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.5.** Długość obiektu – odległość między zewnętrznymi krawędziami budowli lub budynku.
- 1.4.6.** Dokumentacja budowy - pozwolenia na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.
- 1.4.7.** Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.8.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.9.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.10.** 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, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.11.** Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniem prac budowlanych oraz postępowaniem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunki kontraktowymi.
- 1.4.12.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.13.** Kanalizacja deszczowa – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych z terenu oraz rynien i innych urządzeń odwadniających objekty.
- 1.4.14.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.15.** Kierownik Projektu - osoba wyznaczona przez Zamawiającego (pracownik Zamawiającego), o której wyznaczeniu jest poinformowany Wykonawca i Nadzór, która wypełnia obowiązki, jakie wynikają z roli Zamawiającego na mocy kontraktu.
- 1.4.16.** Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.17.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.18.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu) - część obiektu oparta na podporach, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia obciążenia stałego lub ruchomego.

- 1.4.19.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.20.** Koryto/podłoże - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.21.** Kosztorys ofertowy – wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności ich wykonania z podaniem cen jednostkowych Wykonawcy za każdy asortyment robót. Kosztorys ofertowy jest uzupełnionym przez Wykonawcę Ślepym Kosztorysem.
- 1.4.22.** Książka Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera 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.
- 1.4.23.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.24.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.25.** Most – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.26.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przyjmowania 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 jezdni.
  - 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 drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej
  - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do doprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.27.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.28.** Obiekty budowlane – są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle stanowiące bazę techniczno-użytkową wyposażoną w instalacje i urządzenia niezbędne do spełnienia przeznaczonych funkcji.
- 1.4.29.** Obiekt mostowy – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.30.** 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.
- 1.4.31.** 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.
- 1.4.32.** 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.
- 1.4.33.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.34.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.35.** 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.
- 1.4.36.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.37.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja / przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym istniejącego połączenia).
- 1.4.38.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.39.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.40.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

- 1.4.41.** Przetargowa Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.42.** Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.43.** Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.44.** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.45.** Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.46.** Sieć wodociągowa – jest to sieć zewnętrzna, podziemna, przeznaczona do doprowadzenia wody do budynków na cele bytowo-gospodarcze i hydrantów.
- 1.4.47.** Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.48.** 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.
- 1.4.49.** Ślepy Kosztorys - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.50.** Tymczasowy obiekt budowlany - obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak obiekty kontenerowe jako zaplecze socjalny dla budowy.
- 1.4.51.** Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.52.** Urządzenia budowlane - urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- 1.4.53.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.54.** 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.
- 1.4.55.** Znak budowlany - zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną
- 1.4.56.** Znak CE - zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z normą zharmonizowaną, Europejską Aprobata Techniczną lub Krajową Specyfikacją Techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego
- 1.4.57.** Droga technologiczna – droga stanowiąca dojazd do zespołów oczyszczających i zbiorników retencyjnych.
- 1.4.58.** Klasa betonu – symbol literowo – liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG w MPa.

W związku z wprowadzeniem PN – EN 206-1:2003 Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, poniżej podano równoważne oznaczenia klas wg PN-B-03264:2002/Ap1, załącznik F (informacyjny).

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| B-15   | B-20   | B-25   | B-30   | B-37   | B-45   | B-50   | B-55   | B-60   |
| C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |

- 1.4.59.** Inne określenia podstawowe zdefiniowane w PFU

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy metody użyte przy Budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB; ST i poleceniami Inżyniera.

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktu przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, zgodnie z Warunkami Kontraktu. Na przekazanym Wykonawcy Terenie Budowy Zamawiający będzie mógł prowadzić badania archeologiczne bez zgody Wykonawcy, jednak po wcześniejszym powiadomieniu Wykonawcy.

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. Zgodność Robót z Dokumentacją projektową.**

Dokumentacja Projektowa stanowi część Umowy, a w przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów tworzących Umowę, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z wymaganiami określonymi w ST.

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

**1.5.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznych robót.

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające ruch drogowy, 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 przedstawione do akceptacji Inżyniera.

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

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę Kontraktową.

**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.

Ze względu na ochronę zabytków chronionych na mocy przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, na etapie realizacji, inwestycję należy objąć nadzorem archeologicznym.

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 Wykonawca 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,
  - d) uszkodzeniami budynków i budowli w sąsiedztwie prowadzonych robót.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia nadzoru przyrodniczego.

Do obowiązków osoby sprawującej nadzór przyrodniczy należy:

- objazd trasy drogi przed rozpoczęciem prac budowlanych z rozpoznaniem miejsc występowania roślin i zwierząt chronionych
- opracowanie sposobu i nadzór nad prawidłowym wykonaniem działań zapobiegawczych i zabezpieczających faunę i florę
- zapobiegania obecności zwierząt w pasie drogowym w czasie budowy oraz powstaniu strat w poszczególnych populacjach w okresie realizacji inwestycji
- natychmiastowe zalecenia zmian w zakresie sposobu prowadzenia prac w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości lub negatywnego wpływu na faunę i florę
- nadzór nad uporządkowaniem i właściwym zagospodarowaniem terenu w pobliżu wybudowanych przejść dla zwierząt;

- w przypadku stwierdzenia konieczności zniszczenia objętych ochroną siedlisk, gatunków roślin, grzybów lub zwierząt uzyskanie zgody na odstąpienie od zakazów, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody (Dz.U. nr 151, poz. 1220, z późniejszymi zmianami) a następnie wykonanie zaleceń właściwego organu ochrony środowiska, wydającego przedmiotową zgodę.

W przypadku braku możliwości wypełnienia ww. warunków należy uzyskać zezwolenie na odstąpienie od zakazów ujęte w obowiązującej ustawie o ochronie przyrody.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia prac odwodnieniowych. W bezpośrednim sąsiedztwie koron drzew nie powinny być zlokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół każdego zagrożonego drzewa konieczne jest wyznaczenie strefy bezpieczeństwa. Prace odwodnieniowe, w miarę możliwości, należy prowadzić poza okresem wegetacyjnym. Gdy konieczne jest czasowe obniżenie poziomu wód gruntowych w okresie wzrostu drzew, należy zminimalizować czas trwania leja depresyjnego do minimum.

Wykonawca, w rozumieniu przepisów prawa, jest wytwórcą odpadów powstających w czasie budowy. Wykonawca ma obowiązek ich usunięcia, wykorzystania lub unieszkodliwienia. Wykonawca, jako wytwórca odpadów, będzie mógł zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami innemu posiadaczowi odpadów, za którego działalność Wykonawca ponosi odpowiedzialność przed Zamawiającym. Zamawiający nie ponosi żadnych kosztów z tytułu gospodarowania odpadami.

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych, podczas których dochodzi do wytwarzania odpadów, Wykonawca ma obowiązki:

- selektywnego gromadzenia powstających odpadów,
- zapewnienie prawidłowego postępowania w trakcie prac rozbiórkowych z odpadami niebezpiecznymi (np. zawierającymi azbest) i zgromadzenie ich w sposób zapewniający ochronę środowiska,
- przekazanie odpadów niebezpiecznych podmiotowi uprawnionemu do prowadzenia działalności w zakresie transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych,
- zagospodarowanie wszystkich odpadów powstałych w fazie budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszelkich obowiązujących przepisów, ustaw i rozporządzeń w zakresie ochrony środowiska.

#### **1.5.5. 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.

#### **1.5.6. 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 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 pyliste) 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.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak: rurociągi, kable itp. Lokalizację powyższych elementów Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń na własny koszt. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

Jeżeli Teren Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy



mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

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

#### **1.5.8. 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 budowy. 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. Inżynier 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.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

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

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do dnia odbioru robót.

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

#### **1.5.11. 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 informować Inżyniera 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.

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

Gdziekolwiek w WwiORB i ST 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.

W takim przypadku konieczne jest ich sprawdzenie i pisemne zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie badań, pomiarów oraz w trakcie budowy są uważane za własność Skarbu Państwa., Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami.

#### **1.5.15. Niewypały, niewybuchy**

W razie natrafienia w czasie prowadzenia robót na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera oraz postępowanie zgodnie z jego instrukcjami.

## **2. MATERIAŁY**

Wyroby budowlane powinny być zgodne z definicją wyrobu budowlanego (art.2 pkt. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o

wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 oraz z 2009 r. Nr 18, poz. 97).

Opis, jaki powinien być załączony przez Producenta do wyrobu budowlanego powinien być zgodny z § 12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 22 grudnia 2006 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 245, poz. 1782).

W przypadku wyrobu budowlanego oznaczonego znacznikiem CE, opis wyrobu musi być zgodny z zapisem § 12 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych znakiem CE (Dz. U. Nr 195, poz.2011)

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 ST 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 wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 z jakiegokolwiek 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.

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.

Eksploatacja 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 staraniem i na koszt Wykonawcy. Jeśli Inżynier 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. 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 ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera 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. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez powiadomienia Inżyniera.

### **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.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę na jego koszt i zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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 będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

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

### **2.7. Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany może być stosowany do wykonywania robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do wyżej wymienionej ustawy,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, lub
- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową Specyfikacją Techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

Wyrób budowlany oznakowany CE, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo ST, jest także dopuszczany do użycia, ale wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności. Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do wyżej wymienionej ustawy.

### **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, WWiORB, ST i wskazaniach Inżyniera oraz powinny gwarantować realizację kontraktu w terminach umownych.

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, 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, 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 ST, PZJ, planem BIOZ, oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót

zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. 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.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w Dokumentach Umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości dla robót**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości dla robót. W programie tym Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST 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;

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 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 ST.

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

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

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier 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 przez Wykonawcę 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 będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

### 6.4. Badania i pomiary

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

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

### 6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania sprawdzające prowadzone przez Inżyniera

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

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

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Inżynier przeprowadzi własne badania w laboratorium Zamawiającego i na jego koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. 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 tę stronę, której wyniki nie zostaną potwierdzone jako właściwe.

### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz. U nr 92 poz. 881 z 2004r.).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, 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.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz. U nr 92 poz. 881 z 2004r.):

**Art. 5. 1.** Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
  - 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
  - 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa [załącznik nr 1](#) do niniejszej ustawy, albo
  - 4) wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobac Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
2. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo specyfikacjom technicznym, o których mowa w ust. 1 pkt 1, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej o cenie zgodności.

3. Wzór oznakowania CE określa [załącznik nr 2](#) do niniejszej ustawy.

4. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej może określić, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), zwanych dalej "wytycznymi do europejskich aprobat technicznych", których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

5. W rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 4, należy określić normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

#### **Art. 6. [Oznakowanie CE]**

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. [Nr 166, poz. 1360](#), z 2003 r. [Nr 80, poz. 718](#), [Nr 130, poz. 1188](#), [Nr 170, poz. 1652](#) i [Nr 229, poz. 2275](#) oraz z 2004 r. [Nr 70, poz. 631](#)), przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

#### **Art. 7. [Metody stosowane przy dokonywaniu oceny zgodności]**

1. Przy dokonywaniu oceny zgodności, o której mowa w [art. 5 ust. 1 pkt 1](#), można stosować następujące metody:

- 1) wstępne badanie reprezentatywnego wzorca wyrobu (badanie typu) prowadzone przez producenta lub notyfikowaną jednostkę;
- 2) badanie próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzone przez producenta lub notyfikowaną jednostkę, zgodnie z ustalonym planem badań;
- 3) badanie sondażowe próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym, w obrocie handlowym lub na budowie, prowadzone przez producenta lub notyfikowaną jednostkę;
- 4) badanie przez producenta lub notyfikowaną jednostkę próbek z partii przygotowanej do wysłania albo dostarczonej odbiorcy;
- 5) wewnętrzną (zakładową) kontrolę produkcji;
- 6) wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji przez notyfikowaną jednostkę;
- 7) dozorowanie, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji przez notyfikowaną jednostkę.

2. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) systemy oceny zgodności, z zastosowaniem metod, o których mowa w ust. 1, wymagania, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposób oznaczania wyrobów oznakowaniem CE, uwzględniając odpowiednie wymagania Unii Europejskiej;
- 2) polskie jednostki organizacyjne upoważnione do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakres i formę aprobat, tryb ich udzielania, uchylania lub zmiany oraz sposób ustalania odpłatności, mając na uwadze, że jednostki wydające europejskie aprobaty techniczne powinny:
  - a) uzależniać pozytywną ocenę przydatności wyrobu do zamierzonego zastosowania w budownictwie od spełnienia przez obiekt budowlany, w którym stosuje się ten wyrób, wymagań podstawowych,
  - b) dokonywać oceny przydatności wyrobu w oparciu o podstawy naukowe i wiedzę praktyczną,
  - c) zapewniać podejmowanie bezstronnych rozstrzygnięć,
  - d) dokonywać analiz danych w sposób zapewniający uzyskanie wyważonej oceny.

3. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej ogłosi, w drodze obwieszczenia, w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej "Monitor Polski" wykaz:

- 1) mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie: europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów;
- 2) jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych;
- 3) wytycznych do europejskich aprobat technicznych, mając na uwadze stosowne ustalenia w tym zakresie Komisji Europejskiej, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich oraz publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej;
- 4) wyrobów budowlanych, o których mowa w [art. 5 ust. 1 pkt 2](#).

#### **Art. 8. [Oznakowanie znakiem budowlanym]**

1. Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, z zastrzeżeniem ust. 2-4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych.

2. Wyrób budowlany wytwarzany tradycyjnie, na określonym terenie przy użyciu metod sprawdzonych w wieloletniej praktyce, przeznaczony do lokalnego stosowania, zwany dalej "regionalnym wyrobem budowlanym", może być oznakowany znakiem budowlanym, na wyłączną odpowiedzialność producenta.

3. O uznaniu, że dany wyrób budowlany jest regionalnym wyrobem budowlanym, orzeka, w drodze decyzji, na wniosek producenta, właściwy wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego.

4. Oznakowanie znakiem budowlanym regionalnego wyrobu budowlanego jest dopuszczalne wyłącznie po uzyskaniu decyzji, o której mowa w ust. 3, oraz wydaniu, przez producenta, na jego wyłączną odpowiedzialność, oświadczenia, że wyrób budowlany został wytworzony w sposób, o którym mowa w ust. 2, i nadaje się do stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

5. Producent jest obowiązany do przechowywania krajowej deklaracji zgodności i innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu wyrobu budowlanego, o którym mowa w [art. 5 ust. 1 pkt 3](#).

6. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia, sposoby:

- 1) deklarowania zgodności wyrobów budowlanych;
- 2) znakowania wyrobów budowlanych znakiem budowlanym.

7. W rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 6, określa się w szczególności:

- 1) tryb deklarowania zgodności oraz wymagane systemy oceny zgodności dla poszczególnych grup wyrobów, mając na uwadze metody, o których mowa w [art. 7 ust. 1](#);
- 2) zawartość i wzór krajowej deklaracji zgodności;
- 3) zakres informacji dołączanej do wyrobu budowlanego znakowanego znakiem budowlanym.

#### **Art. 9. [Aprobata techniczna]**

1. Aprobata techniczna udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego:

- 1) mandatem udzielonym przez Komisję Europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych;
- 2) wykazem, o którym mowa w ust. 7.

2. Aprobata techniczna udziela się odpłatnie, na koszt wnioskodawcy, na czas określony dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się od właściwości określonych w Polskiej Normie wyrobu.

3. Przepis ust. 2 stosuje się odpowiednio do zmiany lub przedłużenia ważności aprobaty technicznej.

4. Aprobata techniczna jest udzielana na podstawie oceny właściwości użytkowych i przewidywanej trwałości należycie zidentyfikowanego wyrobu budowlanego, potwierdzonych, w zależności od potrzeb, badaniami, obliczeniami, oględzinami, opiniami ekspertów i innymi dokumentami, z zastosowaniem przepisów szczególnych, w tym techniczno-budowlanych i Polskich Norm wyrobów.

5. Jednostki organizacyjne udzielające aprobat technicznych są obowiązane przekazywać bezzwłocznie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego informację o udzielonej aprobacie, która powinna zawierać:

- 1) numer aprobaty technicznej;
- 2) nazwę wyrobu budowlanego;
- 3) określenie wnioskodawcy;
- 4) określenie rodzaju wyrobu budowlanego, jego typu i przeznaczenie;
- 5) wskazanie okresu ważności aprobaty technicznej.

6. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) sposób udzielania, zmiany i uchylania aprobat technicznych;
- 2) jednostki organizacyjne upoważnione do ich wydawania;
- 3) wysokość odpłatności z tytułu weryfikacji wniosku o udzielenie aprobaty technicznej;
- 4) sposób ustalania odpłatności za przeprowadzone czynności związane z udzielaniem, zmianą lub przedłużeniem ważności aprobaty technicznej.

7. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej może określić, w drodze rozporządzenia, wykaz wyrobów budowlanych, nieobjętych mandatami, o których mowa w ust. 1 pkt 1, dla których możliwe jest ustanowienie aprobaty technicznej, na wniosek jednostki organizacyjnej upoważnionej do wydawania aprobat technicznych.

8. W rozporządzeniu, o którym mowa w ust. 6, należy uwzględnić, że postępowanie aprobacyjne powinno być prowadzone w sposób najmniej uciążliwy dla wnioskodawców i zapewnić podejmowanie bezstronnych rozstrzygnięć, a ustalone opłaty za przeprowadzone czynności związane z udzielaniem, zmianą lub przedłużeniem ważności aprobaty technicznej powinny odpowiadać rzeczywistym kosztom tych czynności.

#### **Art. 10. [Dopuszczenie do jednostkowego zastosowania]**

1. Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

2. Indywidualna dokumentacja techniczna, o której mowa w ust. 1, powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji.

3. Oświadczenie, o którym mowa w ust. 1, powinno zawierać:

- 1) nazwę i adres wydającego oświadczenie;

- 2) nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
- 3) identyfikację dokumentacji technicznej;
- 4) stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
- 5) adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
- 6) miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

## 6.8. Gwarancje

- a. Przeprowadzając odbiór pogwarancyjny należy stosować:
  - a.1. Zasady stosowania skali ocen punktowych stanu technicznego i przydatności do użytkowania drogowych obiektów inżynierskich GDDKiA Warszawa czerwiec 2008 r.
  - a.2. System oceny stanu nawierzchni „SOSN” GDDKiA Warszawa.
- b. Ocenę drogowych obiektów inżynierskich należy przeprowadzać zgodnie z zasadami przeprowadzania przeglądów rozszerzonych dla tych obiektów zgodnie z załącznikiem do Zarządzenia nr 14 GDDKiA z 07.07.2005 r.
- c. Te same zasady (pkt. a i b) należy stosować do następujących elementów drogowych: nasypy i skarpy, balustrady, bariery ochronne, osłony (wygradzenia) nawierzchnie chodników, krawężniki, urządzenia odwadniające, urządzenia ochrony środowiska, schody i pochylnie oraz urządzenia obce.

Wszystkie oceniane elementy muszą być w stanie technicznym odpowiadającym ocenie 5, a dla nawierzchni drogowych odpowiadać klasie A.

## 6.9. 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 spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera 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,
- 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 do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się.

### (2) 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.



### (3) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (2) 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.

### (4) 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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Nie dotyczy – kontrakt ryczałtowy.

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

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

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

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

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

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

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 ST i będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi po okresie Zgłaszania Wad,
- e) 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 przedmiotowych robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadcstwo Przejęcia wystawiane przez Inżyniera na podstawie Subklauzuli 10.1 (Przejęcie Robót i Odcinków) lub Subklauzuli 10.2 (Przejęcie części Robót).

#### **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.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, ST.

W toku odbioru ostatecznego robót Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, 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 odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, to może wdrożyć procedurę akceptowania wad zgodnie z subklauzulą 11.12.

##### **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 PFU, ST i ew. PZJ,
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z PFU, ST i ew. PZJ,
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. Szkice przebiegu granic prawnych pasa drogowego,
9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznych, energetycznych, gazowych, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

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

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest zgodnie z Warunkami Kontraktu - Świadcstwo Przejęcia wystawiane przez Inżyniera na podstawie Subklauzuli 10.1 [Przejęcie Robót i Odcinków].

#### **8.5. Odbiór po okresie Zgłaszania Wad**

Odbiór po okresie Zgłaszania Wad 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”.

#### **8.6. Odbiór gwarancyjny**

Wykonawcę zgodnie z Umową obowiązuje okres gwarancyjny – klauzula 11.10(d) warunków kontraktu.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

**9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu obejmuje bez ograniczeń:**Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, mostów, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych;
- (g) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) czyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego;
- (c) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

9.4.3. Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- (c) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- [2] Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627; z późn. zm.)
- [5] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085; z późn. zm.)
- [6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628; z późn. zm.)
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206),
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. nr 152, poz. 1736).
- [9] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami),
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181; z późn. zm.),
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729).
- [12] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 151 poz. 1256).
- [13] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880 z późn. zm.)
- [14] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z późn. zm.)
- [15] Ustawa z dnia 3 października 2008r o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199 poz. 1227)
- [16] Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, Poz.826)
- [17] Rozporządzeniem Ministra Kultury z dnia 9 czerwca 2004 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytkach wpisanych do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych (Dz.U. Nr 150 poz. 1579)
- [18] Zarządzenie Nr 75 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.07.2010r w sprawie typowych schematów oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym

## **D-01.01.01 WYZNACZENIE OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót wymienionych w p. 1.1, mających na celu wytyczenie obiektów inżynierskich.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą założenia poziomej i wysokościowej osnowy geodezyjnej, przeznaczonej do wytyczenia elementów obiektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy obiektu mostowego, a także do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń obiektu.

Ustalenia zawarte w ST obejmują:

- prace przygotowawcze,
- opracowanie projektu osnowy,
- prace polowe, w tym wytyczenie obiektu inżynierskiego
- prace kameralne.

Wytyczenie obiektu inżynierskiego obejmuje:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczenie osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczenie osi i krawędzi ścian szczelinowych
- wyznaczenie osi i rzędnych łożysk,
- wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
- wyznaczenie wszelkich innych charakterystycznych punktów obiektu,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

**1.4.2.** Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

**1.4.3.** Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.

**1.4.4.** Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

**1.4.5.** Znak geodezyjny - znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, a także z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii, jak również z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Zamawiający przekazuje Wykonawcy zatwierdzony projekt budowlany obiektu mostowego, który będzie podstawą do założenia osnowy realizacyjnej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych [10.2 i 10.3], a ewentualne odstępstwa należy uzgodnić z Zamawiającym.

## 2.2. Materiały do prac polowych

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się :

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

W celu ustalenia rodzaju znaków dla osnów poziomych i wysokościowych i wytyczenia obiektu należy korzystać odpowiednio z instrukcji geodezyjnych [10.2].

Dopuszcza się do stosowania znaki ściennej osnowy odtwarzalnej.

Słupy obserwacyjne powinny posiadać wymiary dostosowane do metody pomiarów oraz rodzaju gruntu, w którym będą stabilizowane.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

## 2.3. Materiały do prac kartograficznych

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskiety, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp.

Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne.

Materiały służące do sporządzania opracowań kartograficznych muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania.

Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### 3.2. Sprzęt do prac polowych

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w ST lub w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii [10.2].

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki stalowe.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Rodzaj sprzętu zależy od przyjętych w ST dokładności.

Przy wykonywaniu robót należy stosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów  $10''$  oraz odległości  $5 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm/km}$ ,
- dalmierze o dokładności pomiaru odległości  $5 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm/km}$ ,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów  $10''$ ,
- niwelatory o dokładności pomiaru  $5 \text{ mm/km}$ .

Dopuszcza się stosowanie odbiorników GPS zapewniających uzyskanie dokładności zgodnych z niniejszą ST.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu drogowego środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania prac

Ogólne zasady wykonywania prac podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe - zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne [10.2].

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

## 5.2. Prace przygotowawcze

### 5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć punkty przed zniszczeniem w trakcie robót mostowych.

### 5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Założenie osnowy realizacyjnej powinno być poprzedzone:

- zapoznaniem się z projektem budowlanym,
- zebraniem informacji o rodzaju i stanie punktów osnów geodezyjnych znajdujących się na obszarze objętym projektem i na terenach przyległych w pasach o szerokości po około 500 metrów od projektowanej osi drogi, w ciągu której znajduje się obiekt mostowy,
- zebraniem informacji o przewidywanym sposobie realizacji budowy,
- zapoznaniem się z wymaganymi wartościami tolerancji (ewentualnie dokładnościami tyczenia) usytuowania obiektów, których dokładność wzajemnego położenia jest określona powiązaniem technologicznymi lub konstrukcjami.

Dane dotyczące osnów geodezyjnych należy uzyskać w odpowiednich ośrodkach dokumentacji.

### 5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia oraz na ewentualną konieczność przeliczenia współrzędnych lub rzędnych wysokości punktów na jednolity układ,
- wielkość obszaru objętego osnową geodezyjną, tak poziomą jak i wysokościową.

### 5.2.4. Wywiad szczegółowy w terenie

Założenie osnowy realizacyjnej powinno być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy poziomej i wysokościowej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,
- wstępne ustalenie położenia nowych (projektowanych) punktów osnowy i zbadanie wizur pomiędzy punktami.

## 5.3. Opracowanie projektu osnowy realizacyjnej

### 5.3.1. Uwagi ogólne

Projekt osnowy realizacyjnej powinien być tak opracowany, aby zapewniał uzyskanie wymaganych dokładności i w pełnym zakresie zabezpieczał obsługę budowy.

Zasady sporządzania projektu technicznego osnowy, stosowanie znaków geodezyjnych do stabilizacji punktów, pomiar i obliczenie współrzędnych punktów osnowy oraz skład dokumentacji uregulowane są szczegółowo w przepisach geodezyjnych [10.2].

### 5.3.2. Warunki dodatkowe

Projekt osnowy realizacyjnej powinien dodatkowo spełniać warunki:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie i ze wszystkich stron obiektu w taki sposób, aby zapewniały dobrą widoczność na realizowany obiekt,
- lokalizacja punktów powinna w minimalnym stopniu narażać punkty na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

### 5.3.3. Kryteria dokładnościowe

Projektowana osnowa realizacyjna powinna odpowiadać kryteriom poziomej osnowy szczegółowej III klasy oraz szczegółowej osnowy wysokościowej tj. niwelacyjnej III klasy nawiązanej do osnowy II klasy.

Dokładność pomiarów liniowych i kątowych osnowy realizacyjnej lokalnego znaczenia, zakładanej dla obiektów mostowych, należy ustalić tak, aby dla usytuowania tyzonego elementu obiektu spełniony był warunek:

$$m_t < \frac{k \cdot dl}{r}$$

gdzie:

- $m_t$  - błąd średni wytyczenia szczegółów budowli,
- $dl$  - dopuszczalna odchyłka wytyczenia szczegółów budowli,
- $k$  - współczynnik uwzględniający wpływ błędów czynności budowlanych, zawierających się w granicach  $0,4 \leq k \leq 1,0$ ,

- r - współczynnik określający stosunek granicznego błędu wytyczenia do błędu średniego wytyczenia, zawierający się w granicach  $2 \leq r \leq 4$ .

#### 5.3.4. Konstrukcje sieci

Poziomą osnowę realizacyjną mogą stanowić:

- sieci powierzchniowe kątowno-liniowe,
- sieci powierzchniowe liniowe,
- sieci i pojedyncze ciągi poligonowe,
- układy baz,
- punkty wcięte,
- punkty geodezyjne innego rodzaju oraz punkty charakterystyczne istniejących trwałych szczegółów terenowych posiadające wyznaczone współrzędne.

Wysokościową osnowę realizacyjną powinny stanowić punkty poziomej osnowy realizacyjnej poziomej, ewentualnie dodatkowo zagęszczone reperami roboczymi.

#### 5.3.5. Dokumentacja projektowa osnowy realizacyjnej

Dokumentacja projektowa osnowy realizacyjnej powinna zawierać między innymi:

- opis techniczny, w którym należy ustalić zasięg projektowanej sieci, sposób zagęszczenia punktami, metodę (technologię) realizacji projektu, długości boków pomiędzy punktami, długości ciągów niwelacyjnych,
- mapę projektu w skali 1:10 000 (kopia mapy topograficznej), na której należy wnieść wszystkie istniejące punkty osnowy podstawowej i szczegółowej, punkty osnowy wysokościowej oraz przebieg projektowanych ciągów,
- szkic projektu osnowy realizacyjnej sporządzony na podstawie projektu budowlanego,
- opisy topograficzne i adresy punktów nawiązań oraz istniejących punktów włączonych do projektu,
- rodzaje stabilizacji punktów.

### 5.4. Prace polowe

#### 5.4.1. Stabilizacja punktów osnowy realizacyjnej

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Dla każdego punktu osnowy należy sporządzić nowy lub zaktualizować istniejący opis topograficzny.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy ponownie dokonać sprawdzenia widoczności pomiędzy punktami osnowy i punktami nawiązania oraz wykonać ewentualne oczyszczenie punktów i przecinki.

#### 5.4.2. Pomiar osnowy realizacyjnej

Pomiary należy wykonać zgodnie z przepisami instrukcji geodezyjnych [10.2], technikami zapewniającymi osiągnięcie założonych dokładności.

#### 5.4.3. Wyznaczanie obiektu inżynierskiego

Roboty dla obiektu inżynierskiego polegają na:

- wyznaczeniu osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczeniu osi i rzędnych łożysk,
- wyznaczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.
- Wyznaczenie wszelkich innych charakterystycznych punktów obiektu.

Wyznaczone punkty na osi obiektu nie powinny być przesunięte więcej niż o  $\pm 1$  cm w stosunku do projektowanych; rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do  $\pm 1,0$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

Na obiekcie należy zamontować stałe znaki wysokościowe-repery. Ilość reperów zamontowanych na obiekcie powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu stałe znaki wysokościowe (w ilości określonej w dokumentacji projektowej) dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny.

Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.[2]. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do  $\pm 0,5$  cm.

### 5.5. Prace kameralne

#### 5.5.1. Przygotowanie materiałów do obliczeń

Przed przystąpieniem do obliczeń geodezyjnych i wyrównania ich wyników należy dokonać między innymi :

- sprawdzenia dzienników pomiarów (kątown, boków, niwelacji),
- obliczenia długości boków z uwzględnieniem poprawek na temperaturę, komparacje itp.,
- usunięcia obserwacji obciążonych błędami grubymi i wyeliminowania wpływu czynników systematycznych.

### 5.5.2. Wyrównanie osnowy realizacyjnej

Osnowę realizacyjną poziomą i wysokościową należy wyrównać metodą ścisłą z uwzględnieniem odpowiednich wartości błędów średnich.

Po wyrównaniu należy przeprowadzić ocenę dokładności polegającą na wyznaczeniu średniego błędu typowego spostrzeżenia (kątown pomierzony w jednej serii, przewyższenia na odcinku 1 km niwelacji w zależności od sposobu obliczenia wag) lub wyznaczenia parametrów elipsy błędu średniego.

Punkty osnowy realizacyjnych zakładanych dla obiektów mostowych należy obliczyć w układzie lokalnym lub w oparciu o jednopunktowe nawiązanie do systemu państwowego (zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w ST).

W przypadku występowania przy projektowanym obiekcie kilku pasów odwzorowania lub kilku układów współrzędnych (np. układy współrzędnych płaskich „1965”, „W-75”, „1992”, układy wysokości „Kronsztad” lub „Kronsztad 86” i inne), osnowę należy opracować w jednolitym układzie, w uzgodnieniu z ośrodkiem dokumentacji.

Generalnie, należy przyjąć zasadę, że osnowa realizacyjna powinna zostać obliczona w układzie współrzędnych, w którym opracowana została mapa do celów projektowych.

Współrzędne punktów należy w dokumentacji końcowej podać z dokładnością:

- współrzędne prostokątne płaskie - 0,01 m,
- ostateczne wartości wysokości punktów - 0,001 m.

### 5.5.3. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami [10.2], z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w ww. ppkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### 5.5.4. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) kopie szkiców przeglądowych osnowy realizacyjnej, w tym również na podkładzie mapowym,
- 3) kopie wykazów współrzędnych (x,y,z) punktów osnowy,
- 4) kopie wykazów wysokości roboczych znaków wysokościowych,
- 5) kopie opisów topograficznych punktów osnowy,
- 6) komputerowe nośniki informacji zawierające wykazy wymienione w ppktach 3 i 4,

## 6. KONTROLA ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości prac

Ogólne zasady kontroli jakości prac podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości prac

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Zamawiający może powołać we własnym zakresie stałą kontrolę prac.

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm
- wysokości elementów projektowanych  $\pm 1,0$  cm



- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm/50 m  
Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej.  
Pomiary kontrolne należy wykonywać co kwartał w trakcie wykonywania robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy-podana niżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) robót koniecznych dla wytyczenia obiektu inżynierskiego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru prac

Ogólne zasady odbioru prac podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

### 8.2. Zasady odbioru

Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do ośrodka dokumentacji - jeżeli prace te podlegają zgłoszeniu) w całości lub określonymi w umowie etapami (obiektami) w pełni zakończonymi i skontrolowanymi. Odbioru dokonuje Zamawiający.

O gotowości do odbioru całości lub części prac Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### 8.3. Dokumenty do odbioru prac

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są :

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu etapu lub całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania etapu lub całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli (jeśli jest wymagany zgodnie z pkt 6),
- zestawienie zrealizowanych jednostek,
- zestawienie kwot płatności przy finansowaniu prac etapami,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Przepisy geodezyjne

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2005 r. nr 240, poz. 2027)
3. Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne – Stan prawny na dzień 24.03.2004 r.
4. Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, w szczególności:
  - a) O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
  - b) O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
  - c) G-1 Pozioma osnowa geodezyjna,
  - d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
  - e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,
  - f) G-4 Pomiary sytuacyjno-wysokościowe
5. Wytyczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii
  - a) G-3.1 Osnowy realizacyjne
  - b) G-3.2 Pomiary realizacyjne
  - c) G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe

### 10.3. Polskie Normy

6. PN-78/N-02206 Obliczenia geodezyjne. Rachunek krakowianowy. Teoria błędów. Rachunek wyrównawczy. Podstawowe nazwy, określenia i oznaczenia
7. PN-N-02211:2000 Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń.

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
|     |                 | Terminologia podstawowa                      |
| 8.  | PN-87/N-02251   | Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia    |
| 9.  | PN-91/N-99252   | Dalmierze elektroniczne. Terminologia        |
| 10. | PN-N-99310:2000 | Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia |

**10.4. Przepisy mostowe**

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

## **D-11.01.01 WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE NIESKALISTYM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych obiektów projektowanych w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje wykonanie wykopów fundamentowych wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem dla posadowienia obiektów inżynierskich.

Roboty dotyczą również zasad wykonania wykopów pod wymianę gruntu.

Roboty obejmują wykonanie wykopów:

- szerokoprzestrzennych
- w ściankach szczelnych traconych

Roboty obejmują również wykonanie ścianki szczelnej traconej stanowiącej element konstrukcyjny fundamentu. Ewentualne zastosowanie ścianki szczelnej wyciąganej do zabezpieczenia wykopu pozostawia się do uznawania Wykonawcy w zależności od wybranej technologii wykonania wykopów.

Roboty obejmują również wykonanie dogęszczenia gruntu, w przypadku, gdy w wykopie występuje grunt niespoisty o niewystarczającym stopniu zagęszczenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.4.1. Ścianka szczelna (grodzica)** - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

**1.4.2. Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m

**1.4.3. Wykop głęboki**-wykop o głębokości przekraczającej 3 m

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### **2.2. Materiały z wykopów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek wykopów. Grunty przeznaczone na zasypki muszą spełniać wymagania określone w Dokumentacji Technicznej i zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy zasypek powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy.

#### **2.3. Ścianki szczelne**

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [2] lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B.

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować profile GU7N..

Długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic tymczasowych i traconych dla zabezpieczenia wykopów fundamentowych określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy i gatunku stali.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania wykopów**

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsiennicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsiennicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do odwadniania wykopów (np. pompy, igłofiltry)

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

#### **3.3. Sprzęt do pogrążania/wyrywania ścianek z grodzic**

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

#### **4.2. Transport gruntu**

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” [1].

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu. Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5 m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- i) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,

ii) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowładowymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

### 4.3. Transport grodziec

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodziec, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w dokumentacji projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodziec podane są w w Załączniku A do PN-EN 12063:2001[4].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [5].

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Wykonanie wykopów

#### 5.4.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

##### 5.4.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. W Projekcie Technologii i Organizacji Robót Wykonawca m.in. zawrze projekt zabezpieczenia wykopów (również przed napływem wody), projekt niezbędnych stanowisk roboczych (platform, placów, pomostów), urządzeń towarzyszących (np. prowadnic), projekt technologiczny zagęszczenia gruntu w wykopie. Projekty te mogą stanowić odrębne opracowania, ale wymagają wtedy odrębnego przedstawienia ich Inżynierowi do akceptacji.

##### 5.4.1.2. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów i wykonania ścianek szczelnych jako konstrukcji nośnej fundamentu

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy zabezpieczenia ścian wykopów, w tym projekt roboczy wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych (jeśli Wykonawca przewiduje ich zastosowanie) lub projekt zabezpieczenia przez rozparcie, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i określona głębokość wbicia ścianki (w przypadku jej zastosowania). Projekt Wykonawcy powinien uwzględniać sposób wykonania rozparcia i zwieńczenia ścianki, aby zagwarantować nieodkształcalność obrysu ścianki w czasie jej użytkowania. Siły, jakie mają przenosić rozpory muszą uwzględniać obciążenia powstające w pobliżu wykopów.

Projekt wykonania ścianek szczelnych stanowiących element konstrukcji nośnej fundamentu został ujęty w dokumentacji projektowej.

##### 5.4.1.3. Projekt roboczy odwodnienia

Jeżeli w trakcie robót okaże się konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca wykona projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- Musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót
- Zaprojektowane odwodnienie nie może powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich

#### 5.4.2. Wymagania dla wykonania wykopów

##### 5.4.2.1 Urządzenia i materiały przewidziane w dokumentacji projektowej

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie, a roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.
- c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- d) Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót ziemnych ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość wystąpienia podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej nie zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

##### 5.4.2.2. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

##### 5.4.2.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych (stan i rodzaj gruntu, poziomu i cech wody gruntowej) i porównywania ich z dokumentacją projektową. Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania robót na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej roboty należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W Programie Zapewnienia Jakości należy opisać postępowanie w przypadku natrafienia, w czasie wykonywania Robót, na napływ wody w wielkości większej od przewidzianej w dokumentacji projektowej. W takim przypadku należy postępować z ww. opisem i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

##### 5.4.2.4. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby zapewnione było szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu i powinien być przedstawiony w Programie Zapewnienia Jakości.

Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. Skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie

stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### 5.4.2.5. Warunki ogólne wykonania wykopów

- a) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenia lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć. Ze wszystkich miejsc przeznaczonych pod wykopy należy zdjąć ziemię urodzajną. Ziemia urodzajna nie powinna być zanieczyszczona przez leżące niżej podłoża.
- b) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Natychmiast po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą lub rozluźnieniem.
- c) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.
- d) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.
- e) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.
- f) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy.
- g) Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m. Minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m wynosi:
  - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
  - w mieszaninie frakcji piaskowej z iłową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
  - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
  - nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
  - na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu
- h) W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

#### 5.4.3. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

#### 5.4.4. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zbroczy wykopów, poziomu wody gruntowej. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi.

#### 5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów

##### 5.5.1. Warunki ogólne

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpi oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub umacniać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, przy czym należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i projektem roboczym zabezpieczenia ścian wykopów, wg pkt. 5.4.1.2.

##### 5.5.1.1. Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi i wykonanie konstrukcji nośnej ze ścianek szczelnych

a) Brusy stalowej ścianki szczelnej należy wbijać parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się z góry na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Wbijanie należy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łożyskami, popiołami itp. Do pogrążania profili ścianki można użyć inne metody, jak statyczne wciskanie, itd. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej, jednak zastosowanie tej metody wymaga uzgodnienia jej z Inżynierem. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami. Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania Wykonawca powinien dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pogrążania grodzic.

Należy dobrać taką metodę pogrążania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

b) Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50÷80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

c) Po wykonaniu fundamentów wskazanych w dokumentacji, należy ścianki przeznaczone do pozostawienia obciążyć na odpowiednim poziomie, a materiał odpadowy usunąć z budowy.

d) Ścianki szczelne zaprojektowane jako wyciągane znajdować się mają w odpowiedniej odległości od obrysu fundamentu. Odległość ta powinna być określona w Projekcie Technologii i Organizacji Robót stosownie do głębokości wbicia ścianki i parametrów geotechnicznych. Odległość ta nie może być mniejsza niż 1 m. Po wykonaniu fundamentów ścianki należy wyciągnąć w sposób nie naruszający struktury gruntu.

d) Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie.

e) Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pogrążanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drań na otaczające podłoże i budynki.



Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

#### 5.5.1.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Wykonawca zdecyduje o wykonaniu umocnienia ścian wykopu przez rozparcie, to należy wykonać wg następujących zasad:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość 10÷20 cm,
- b) rozpory muszą mieć trwałe zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjście awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo (wg PZJdR), a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a zauważone usterki usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

### 5.6. Dogęszczenie gruntu

W miejscach, gdzie zagęszczenie gruntu w wykopie fundamentowym jest niewystarczające należy wykonać dogęszczenie gruntu do wymagane wskaźnika zagęszczenia wg technologii wybranej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Inżyniera np. przez wibroflotację.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

### 5.8. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac wykopy należy zabezpieczyć barierami. Przy wykonywaniu robót ziemnych należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie wykopu
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu
- środki transportowe pod ładunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2 m od krawędzi skarpy wykopu
- roztaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów
- roztaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Program badań

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezidentyfikowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykonywane ręcznie. Sprawdzeniu podlega również wykonanie ewentualnych rusztowań, dróg technologicznych, umocnionych stanowisk. Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonywane zgodnie z PN-B-02205[8] i PN-B-06050[5].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

### 6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych wg norm PN- B-06050:1999 [5], PN-B-04452:2002 [6] i PN-88/B-04481 [7]
- b) odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- c) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu w planie od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą 15 cm.
- d) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.4.2.4.
- e) sprawdzenie umocnienia wykopu przez rozparcie na zgodność z pkt.5.5.
- f) sprawdzenie wykonania umocnienia wykopu ścianką szczelną:

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w dokumentacji projektowej;
- sprzęt zgodnie z pkt. 3 niniejszej ST
- materiały zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w projekcie technologicznym wbicia ścianki szczelnej.

### 6.3. Tolerancje wykonania ścianki szczelnej

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodziec stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodziec według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):
  - na łądzie:  $e \leq 75\text{mm}$ ;
  - na wodzie:  $e \leq 100\text{mm}$ ;
- pochylenie grodziec od pionu:
  - na łądzie:  $i \leq i_{max} = 1\%$  (0,01m/m);
  - na wodzie:  $i \leq i_{max} = 1,5\%$  (0,015m/m);

Odchylenie grodziec od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że zachowany zostanie warunek szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania powinny zostać uwzględnione w projekcie technologicznym wykonania ścianki szczelnej. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy-podane niżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

Jednostkami obmiarowymi dla D-11.01.01. jest są:

- $\text{m}^3$  (metr sześcienny) wykopanego gruntu w stanie rodzimym w wykopie szerokoprzestrzennym lub w ściankach szczelnych
- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wbicia ścianki szczelnej traconej dla zabezpieczenia wykopu
- $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wbicia ścianki szczelnej stanowiącej element konstrukcji fundamentu
- $\text{m}^3$  (metr sześcienny) gruntu poddanego dogęszczeniu

Ilości ścianek szczelnych określi Wykonawcy w projekcie technologicznym zabezpieczenia ścian wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,
- inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

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

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-00.00.00 „Wymagania ogólne“ [1] oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru Robót Budowlanych**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                       |
| 1a. M-11.01.04  | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem |

### **10.2. Normy**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 2. PN-EN 10248:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych              |
| 3. PN-EN 996:1998   | Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa                   |
| 4. PN-EN 12063:2001 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne |
| 5. PN-B-06050:1999  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne                    |
| 6. PN-B-04452:2002  | Geotechnika. Badania polowe                                     |
| 7. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu                         |
| 8. PN-S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.          |

## D-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW I WYKONANIE SKARP

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla obiektów inżynierskich projektowanych w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- zasypania wykopów fundamentowych,
- wykonania zasypek za przyczółkami,
- wykonania nasypów (skarp) przy obiekcie, w tym stożków przyczółków i najść przy przejściach dla zwierząt,
- wykonania wymiany gruntu
- ułożenia geowłókniny separacyjnej w przypadku wymiany gruntu na grunt niespoisty, jeżeli podłoże jest z gruntu spoistego

Zasyпка wg zasad niniejszej ST powinna być wykonana:

- za przyczółkami -w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchylną od poziomu pod kątem  $45^{\circ}$  i znajdującą się w odległości 1 m od tylnej krawędzi fundamentu.
- w przypadku przepustów żelbetowych- w zakresie określonym w dokumentacji projektowej, zależnym od gabarytów przepustu.
- W przypadku przepustów z blachy falistej – przynajmniej do szerokości równej połowie szerokości przepustu z każdej strony lub przypadku wykopu do jego skarp i naturalnej linii terenu, a ponad konstrukcją do min. 30 cm lub 1/10 rozpiętości, wybierając większą wartość.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami w tym zakresie oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.4.1.** Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.2.** Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.3.** Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

**1.4.4.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12[6], w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481[4], w gramach na centymetr sześcienny.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Grunty z wykopów nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów i zutyliżowane. Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

**2.2.1. Materiał do zasyпки wykopów i wykonywania nasypów**

Do zasypywania fundamentów filarów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu.

Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych, wykonania stożków przyczółków, nasypów za przyczółkami i wymiany gruntu należy stosować grunt:

- niespoisty,
- niewysadzinowy,
- zagęszczalny, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo,
- o  $U \geq 5$  dla warstw górnych i  $U \geq 3$  dla warstw dolnych
- o  $\rho_{ds} \geq 1,6 \text{ g/cm}^3$
- $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .
- wskaźnik piaskowy dla gruntów niespoistych badany wg PN-EN 933-8:2001[8] powinien  $>35$
- kapilarność bierna badana wg PN-B-04493:1960[9] powinna  $<1,0$
- Grunt niespoisty służący do wykonania zasypek powinien spełniać następujące wymagania fizykochemiczne:

| L.p. | Rodzaj parametru  | Zakres parametru   |  | Uwagi   |
|------|---|--|--|---|
|      |   | Grunty nienawodnione   | Grunty nawodnione  |   |
| 1.   | pH gruntu   | 5÷10   | 5÷10   | Oznaczać na próbkach nasyconych wodą destylowaną i zagęszczonych analogicznie jak w warunkach naturalnych |
| 2.   | Oporność właściwa   | 1000 $\Omega$  | 3000 $\Omega$  |   |
| 3.   | stopień zawartości soli rozpuszczalnych dla gruntów rodzimych | $Cl^- \leq 200 \text{ mg/kg}$<br>$[SO_4^{2-}] \leq 1000 \text{ mg/kg}$ | $Cl^- \leq 200 \text{ mg/kg}$<br>$[SO_4^{2-}] \leq 1000 \text{ mg/kg}$ | -   |

Dodatkowo grunt do zasypywania przepustów powinien być:

- o uziarnieniu 0÷45 mm, z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo, przy czym w odległości  $<0,5 \text{ m}$  od konstrukcji przepustu z blachy falistej uziarnienie powinno być 0÷32 mm
- o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$

Mogą być to grunty wydobyte wg ST D.11.01.01. [2] o ile są to grunty spełniające powyższe wymagania, niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Pod względem przydatności grunty na nasypy powinny spełniać wymagania Dokumentacji Technicznej odpowiednio dla górnej i dolnej warstwy nasypu, natomiast grunty na zasyпки – wymagania PN-S-02205:1998[3]. Nasypy najść dla zwierząt przy przejściach dla zwierząt górą powinny być wykonane zgodnie z ST D-02.03.01[2a], jak dla warstw dolnych. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić min. 0,95.

Zasyпки wykopów na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką mieszaną kruszyw o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem lub betonem C8/10 (B10).

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

### 2.2.3. Geowłóknina separacyjna

W przypadku wymiany gruntu spoistego pod fundamentami obiektów inżynierskich na grunt niespoisty należy zastosować geowłókninę separacyjną, dla której producent określa przeznaczenie zgodnie z powyższym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można stosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki ubijaki (ręczne ubijaki nie powinny być lżejsze niż 9 kg i posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 150x150 cm)
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

Do wykonania wykopów pod wymianę gruntu należy stosować sprzęt wg ST D-11.01.01.[2], pkt.3.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport gruntu

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

### 4.3. Transport geowłókniny

Rolki geowłókniny na czas transportu powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Na każdym opakowaniu powinny być umieszczone dane:

- nazwa i adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- data produkcji
- numer rolki
- wymiary w rolce
- masa rolki
- masa powierzchniowa
- nr aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geowłókninę przed działaniem promieni słonecznych. Geowłókninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geowłókniny przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998[3].

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową .

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów pod wymianę gruntu
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

## 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## 5.5. Wykonanie zasypek

### 5.5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

### 5.5.2. Ułożenie zasypek

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2., niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń.

Grunt należy układać warstwami o grubości 20÷30 cm sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym, naprzemiennie po obu stronach obiektu (szczególnie istotne przypadku przepustów). Grubość warstw w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana, jak w pkt.5.6. Układanie musi się odbywać symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obu stronach zasypywanej konstrukcji (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie).

Nасыpy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera.

Zасыpkę do zasypywania przepustów z blachy należy składować w pryzmach w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od rury.

## 5.6. Zagęszczenie gruntu zasypowego

### 5.6.1. Grunty nasypowe.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami, ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,
- c) przy zagęszczaniu ciężkimi tarczami-max.0,4 m (nie dotyczy przepustów).

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu w pobliżu przepustów, ścian przyczółków i filarów obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie uszkodzić izolacji wodochronnej.

W odległości do 1,0 m od przepustu z blachy falistej należy zagęszczać zasypkę z dużą ostrożnością – w strefie 1,0 m z boku oraz 0,5 m nad wierzchołkiem rury wolno stosować jedynie lekkie urządzenia zagęszczające o działaniu wgłębnym do 0,30 m.. Również lekkiego sprzętu ręcznego należy używać do zagęszczania gruntu przy końcach przepustów z blach falistej.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie fundamentowym powinien być co najmniej taki, jak gruntu wokół wykopu i nie mniejszy niż 0,95 wg Proctora.

Wskaźnik zagęszczenia nasypu powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m od poziomu robót ziemnych oraz dla całej wysokości nasypu w klinie odłamu budowli
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 0,20 m do 1,2m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości
- 1,0 wg Proctora dla przepustów żelbetowych
- 0,97 wg Proctora dla warstw poniżej 1,20 m i do głębokości 1,2 m w częściach skrajnych nasypu.
- 0,97 wg Proctora dla przejść dla zwierząt górą na całej wysokości zasyпки
- 0,95 dla przepustów z blachy falistej w odległości 20 cm od ściany konstrukcji i 0,98 w pozostałej strefie poza konstrukcją przepustu

Poza tym wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien być nie mniejszy niż stopień zagęszczenia gruntu rodzimego.

Niedopuszczalne jest wykonywanie Robót w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- nasyp za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasyпки nie powinna w takim przypadku przekraczać grubości 1 warstwy, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi. Zasyпку należy układać równoległe do konstrukcji.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

Warstwę gruntu o grubości 1 m wokół przepustu należy zagęszczać lekkim sprzętem, dostosowanym do konstrukcji przepustu. W bezpośrednim sąsiedztwie (na szerokości 0,20 m) przepustu zagęszczanie powinno być wykonywane ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi. Pozostałą zasyпку należy zagęszczać płytą wibracyjną lub lekkimi walcami, natomiast w odległości 1,0 m od rury może pracować sprzęt ciężki (walce).

Zagęszczanie zasyпки nad przepustem do wysokości naziomu 0,6 m należy wykonywać płytą wibracyjną. Przy naziomie z kruszywa o wysokości  $>0,60$  m lub przy podbudowie z kruszywa łamanego można używać walców.

#### **Uwaga:**

Obszary pachwinowe pod przepustami z blachy falistej są trudne do zagęszczenia, lecz nie mogą być zaniedbane. Należy upewnić się, aby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Zaleca się uformować ten obszar ręcznie-należy usypać zasyпку po obu stronach rury i następnie za pomocą łopat obsypywać obszar pod pachwiny. Następnie ubić mocno np. za pomocą krawędziak 50x100 mm lub innego odpowiedniego sprzętu.

#### **5.7. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasyпки.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.



### 5.8. Układanie geowłókniny

Geowłókninę należy układać w przypadku wymiany gruntu spoistego pod fundamentami obiektów inżynierskich na grunt niespoisty. Geowłókninę należy ułożyć na styku zasyпки i gruntu rodzimego.

Podłoże po wykonaniu wykopu należy wyrównać tak, aby nierówności podłoża nie przekraczały 10 cm. Pasma geowłókniny mogą być łączone na zakład, zgrzewane lub zszywane.

Szerokość zakładu powinna być zgodna z zaleceniem producenta i wynosi zwykle od 30 do 50 cm. Przy połączeniu poprzecznym kolejne pasmo musi być położone pod pasmo pod pasmo ułożone wcześniej, tak aby uniknąć przesunięcia pasm geowłókniny podczas wbudowywania gruntu.

Zgrzewanie następuje przez podgrzanie pasma geowłókniny palnikiem gazowym lub gorącym powietrzem do jej uplastycznienia a następnie dociśnięcie nogą do pasma leżącego niżej. Odległość płomienia palnika gazowego od geowłókniny powinna wynosić ok. 20 cm, tak aby nie stopić geowłókniny. Szerokość zakładu w przypadku zgrzewania powinna wynosić 15-20 cm.

Geowłókninę można zszywać specjalną ręczną maszyną dostarczoną przez producenta. W tym przypadku istnieje konieczność doprowadzenia energii elektrycznej do miejsca wbudowania geowłókniny.

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

### 5.10. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac wykopy należy zabezpieczyć barierami. Przy wykonywaniu robót ziemnych należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu
- środki transportowe pod ładunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2 m od krawędzi skarpy wykopu
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasyпки

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

### 6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż na każde 4000 m<sup>3</sup>.

Należy kontrolować następujące parametry wbudowywanego gruntu:

- a) skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-EN 933-1:2000[7] i PN-88/B-04481[4]:
  - grunty do zasypanywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm – wg PN-EN 933-1:2000 [7],
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-88/B-04481[4]
- b) zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
  - zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
- c) współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”[8]:
  - współczynnik filtracji dla gruntów niespoistych powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
  - wskaźnik piaskowy dla gruntów niespoistych badany wg PN-EN 933-8:2001[8] powinien >35
  - kapilarność bierna badana wg PN-B-04493:1960[9] powinna <1,0

- granica płynności gruntów spoiwanych do zasypek wykopów fundamentowych filarów badana wg PN-88/B-04481[4] powinna <60%
  - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego badana wg PN-88/B-04481[4] powinna >1,6 g/cm<sup>3</sup>
  - wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481[4]
  - Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-88/B-04481[4].
- Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ± 2%

#### 6.4. Badanie wykonania zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy
  - grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu
  - Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg BN-77/8931-12[6] należy wykonywać zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy.:
- wskaźnik zagęszczenia gruntu badany wg BN-77/8931-12[6] powinien być zgodny z pkt.5.6 z tolerancją ±2%

Dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika  $I_s$  wg BN-77/8931-12[6], zagęszczenie gruntu można również badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  wg załącznika B do normy PN-S-02205[3].

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

gdzie:

$E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

$$E = \frac{3\Delta P}{4\Delta S} D$$

gdzie:

$\Delta P$  – różnica nacisków w MPa

$\Delta S$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm

$D$  – średnica płyty, w mm

Wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  nie powinna być większa od 2,2, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205:1998[3] rys. 3 i 4.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.5. Kontrola rzędnych skarp i stożków

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej, badane 3 razy dla każdej podpory, nie powinny przekraczać:

- 0,02 dla spadków
- ± 2 cm dla rzędnych

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łąką długości 3 m nie powinna przekraczać ± 3 cm.

#### 6.6. Badania układania geowłókniny

Geowłókninę należy kontrolować na podstawie certyfikatów zgodności, deklaracji zgodności, aprobaty technicznej, ew. badań materiałów wykonanych przez dostawców itp., potwierdzających przydatność materiałów do wykonania robót. Niezależnie należy skontrolować wygląd zewnętrzny geowłókniny: pasmo geowłókniny powinno być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać ±2% wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Należy skontrolować ułożenie geowłókniny – nie powinno być fałd, ani załamania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy-podana niżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

Jednostką obmiarową dla D.11.01.04. jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasyпки,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykonanie wykopów pod wymianę gruntu,
- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,
- ułożenie geowłókniny.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-11.01.01 Wykop pod ławy w gruncie nieskalistym
- 2a. D-02.03.01 Wykonanie nasypów

### 10.2. Normy

3. PN-S- 02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
5. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
6. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
7. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego.
8. PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek
9. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
10. PN-EN 965:2005 Geoteksylia i wyroby pokrewne, Wyznaczanie masy powierzchniowej
11. PN-EN ISO 12236:2007 Geoteksylia. Badanie na przebiecie statyczne
12. PN-EN ISO 10319:2010 Geoteksylia. Badanie wytrzymałości metodą szerokich próbek
13. PN-EN 918:1999 Geoteksylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebiecie (metodą spadającego stożka)

### 10.3 Inne

14. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998.

## D-11.01.10. POSADOWIENIE PRZEPUSTU

### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z posadowieniem przepustów pod koroną drogi w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem posadowienia przepustów z blachy falistej zlokalizowanych pod koroną drogi.

Roboty obejmują:

- wykonanie podsypki żwirowo-piaskowej pod przepustami z blachy falistej na geowłókninie separacyjnej
  - wykonanie wymiany lub wzmocnienia gruntu pod przepustami posadowionymi na gruntach nienośnych.
- Lokalizacja przepustów posadowionych na gruntach wymagających wzmocnienia lub wymiany została podana w dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

**1.4.2.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12[8], w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481[7], w gramach na centymetr sześcienny.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

## 2.2. Materiały do wykonania podsypki piaskowo-żwirowej pod przepustami z blachy falistej oraz do wymiany gruntu

Do wykonania podsypki piaskowo-żwirowej pod przepustami z blachy falistej oraz do wymiany gruntu należy stosować grunt:

- niespoisty,
- niewysadzinowy,
- zagęszczalny,
- o uziarnieniu 0÷45 mm, z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo,
- o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$
- $\rho_{ds} \geq 1,6 \text{ g/cm}^3$
- $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .
- niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.
- Grunt służący do wykonania zasypek powinien spełniać następujące wymagania fizykochemiczne:

| L.p. | Rodzaj parametru  | Zakres parametru   |  | Uwagi   |
|------|---|--|--|---|
|      |   | Grunty nienawodnione   | Grunty nawodnione  |   |
| 1.   | pH gruntu   | 6÷8 (zalecane 7)   | 6÷8 (zalecane 7)   | Oznaczać na próbkach nasyconych wodą destylowaną i zagęszczonych analogicznie jak w warunkach naturalnych |
| 2.   | Oporność właściwa   | $1000^{*}) \Omega \text{ cm}$  | $3000^{*}) \Omega \text{ cm}$  |   |
| 3.   | stopień zawartości soli rozpuszczalnych dla gruntów rodzimych | $Cl^{-} \leq 200 \text{ mg./kg}$<br>$[SO_4^{2-}] \leq 1000 \text{ mg./kg}$ | $Cl^{-} \leq 200 \text{ mg./kg}$<br>$[SO_4^{2-}] \leq 1000 \text{ mg./kg}$ | -   |

\*) podana wartość dotyczy przepustów żelbetowych, dla przepustów z blach falistych – wg Producenta

- wskaźnik piaskowy dla gruntów niespoistych badany wg PN-EN 933-8:2001[9] powinien  $> 35$
- kapilarność bierna badana wg PN-B-04493:1960[10] powinna  $< 1,0$
- Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem lub betonem C8/10 (B10).

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

## 2.3. Geowłóknina separacyjna

Do oddzielenia gruntu nienośnego od nośnego w przypadku wymiany gruntu oraz pod podsypką pod przepustami z blachy falistej należy stosować geowłókninę separacyjną z włókien ciągłych, 100% polipropylenowych o właściwościach:

- odporność na przebicie statyczne (metoda CBR) wg PN-EN ISO 12236[11]  $\geq 3000 \text{ N}$
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i w szerz pasma wg PN-EN ISO 10319[12]  $\geq 20 \text{ kN/m}$
- umowny wymiar porów  $0_{90}$  wg PN-EN ISO 12956 [13]  $\leq 1,0 \text{ mm}$

Geowłóknina powinna być, wg producenta, przeznaczona dla separacji różnych rodzajów gruntu.

## 2.4. Materiały do wzmocnienia gruntu

Materiały do wzmocnienia gruntu, w zależności od przyjętej przez Wykonawcę technologii wg ST M-11.01.06.a lub M-11.01.06.b.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót ziemnych można stosować sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,

- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsiennicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do odwadniania wykopów (np. pompy, igłofiltry)
- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

##### **4.2. Transport gruntu**

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

##### **4.3. Transport geowłókniny**

Rolki geowłókniny na czas transportu powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Na każdym opakowaniu powinny być umieszczone dane:

- nazwa i adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- data produkcji
- numer rolki
- wymiary w rolce
- masa rolki
- masa powierzchniowa
- nr aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geowłókninę przed działaniem promieni słonecznych. Geowłókninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geowłókniny przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### **5.2. Wykonanie podsypki pod przepustami z blachy falistej oraz wymiany gruntu**

###### **5.2.1. Wykopy**

Wykopy należy wykonać wg ST M-11.01.01 .[2]pkt.5.

###### **5.2.2. Układanie geowłókniny – separacyjnej i pod podsypkę pod przepusem z blachy falistej**

Geowłókninę należy układać w przypadku wymiany gruntu pod ławą fundamentową przepustu oraz pod podsypką pod przepustami z blachy falistej. Geowłókninę należy ułożyć na styku zasypki i gruntu rodzimego.

Podłoże po wykonaniu wykopu należy wyrównać tak, aby nierówności podłoża nie przekraczały 10 cm. Pasma geowłókniny mogą być łączone na zakład, zgrzewane lub zszywane.

Szerokość zakładu powinna być zgodna z zaleceniem producenta i wynosi zwykle od 30 do 50 cm. Przy połączeniu poprzecznym kolejne pasmo musi być położone pod pasmo pod pasmo ułożone wcześniej, tak aby uniknąć przesunięcia pasm geowłókniny podczas wbudowywania gruntu.

Zgrzewanie następuje przez podgrzanie pasma geowłókniny palnikiem gazowym lub gorącym powietrzem do jej uplastycznienia a następnie dociśnięcie nogą do pasma leżącego niżej. Odległość płomienia palnika gazowego od geowłókniny powinna wynosić ok. 20 cm, tak aby nie stopić geowłókniny. Szerokość zakładu w przypadku zgrzewania powinna wynosić 15-20 cm.

Geowłókninę można zszywać specjalną ręczną maszyną dostarczoną przez producenta. W tym przypadku istnieje konieczność doprowadzenia energii elektrycznej do miejsca wbudowania geowłókniny.

Geowłókninę należy zakotwić w gruncie szpilkami dwuramiennymi o długości 60 cm. Po ułożonej geowłókninie nie może odbywać się jakikolwiek ruch maszyn czy pojazdów.

### 5.2.3. Ułożenie i zagęszczanie gruntu zasypowego

Przed rozpoczęciem układania materiału zasypowego dno wykopu powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2., być niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń.

Grunt należy układać warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Grubość zagęszczonej podsypki pod przepustem z blachy falistej powinna wynosić min. 30 cm.

Grubość warstwy wymienionego gruntu powinna być taka, aby cały grunt słabonośny został wymieniony na grunt nośny, ale nie mniejsza niż 50 cm.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić geowłókniny. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami, ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,
- przy zagęszczaniu ciężkimi tarczami-max.0,4 m.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nasypowego powinien wynosić co najmniej 0,98 w skali Proctora.

Zagęszczanie gruntu powinno się odbywać przy stałej kontroli laboratoryjnej. Niedopuszczalne jest wykonywanie Robót w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,

Uwaga:

Górna warstwa podsypki pod przepusty z blachy falistej o grubości 10 cm powinna być luźna, aby karby konstrukcji mogły swobodnie się w niej zagłębić. Powierzchnia podsypki powinna być dokładnie wyrównana i dostosowana do kształtu przepustu, gdyż po ułożeniu przepustu nie ma możliwości jej uzupełnienia lub dogęszczenia. W przypadku nasypów wyższych niż 2 m podsypka powinna być ukształtowana z uwzględnieniem osiadania podłoża.

### 5.3. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Badanie gruntu do wykonania podsypki pod przepustami z blachy falistej i do wymiany gruntu

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania zasypki. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż na każde 1000 m<sup>3</sup>.

Należy kontrolować następujące parametry wbudowywanego gruntu:

- a) skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-EN 933-1:2000[14] i PN-88/B-04481[15]:
  - grunty powinny mieć uziarnienie 0÷32 mm – wg PN-EN 933-1:2000 [14],
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-88/B-04481[7]
- b) zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
  - zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
  - współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”:
    - współczynnik filtracji dla gruntów powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
    - wskaźnik piaskowy dla gruntów badany wg PN-EN 933-8:2001[9] powinien >35
    - kapilarność bierna badana wg PN-B-04493:1960[10] powinna <1,0
    - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego badana wg PN-88/B-04481[7] powinna >1,6 g/cm<sup>3</sup>
    - wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481[7]
    - Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-88/B-04481[7].
  - Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ± 2%

### 6.3. Badania układania geowłókniny

Geowłókninę należy kontrolować na podstawie certyfikatów zgodności, deklaracji zgodności, aprobaty technicznej, ew. badań materiałów wykonanych przez dostawców itp., potwierdzających przydatność materiałów do wykonania robót. Niezależnie należy skontrolować wygląd zewnętrzny geowłókniny: pasmo geowłókniny powinno być bez uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać ±2% wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Należy skontrolować ułożenie geowłókniny – nie powinno być fałd, ani załamania. Geowłókniana powinna przylegać do podłoża, należy skontrolować zamocowanie za pomocą szpilek.

### 6.4. Badanie wykonania zasypek (podsypki pod przepusty z blachy falistej i wymienionego gruntu)

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu
- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg BN-77/8931-12[8] należy wykonywać zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy.:
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu badany wg BN-77/8931-12[8] powinien wynosić 0,98 z tolerancją ±2%

Dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika  $I_s$  wg BN-77/8931-12[8], zagęszczenie gruntu można również badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  wg załącznika B do normy PN-S-02205[3].



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

gdzie:

$E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

$$E = \frac{3\Delta P}{4\Delta S} D$$

gdzie:

$\Delta P$  – różnica nacisków w MPa

$\Delta S$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm

$D$  – średnica płyty, w mm

Wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  nie powinna być większa od 2,2, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205:1998[16] rys. 3 i 4.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

### 6.5. Kontrola rzędnych wykonanej zasypki

Rzędne wykonanych zasypek (podsypek) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej, badane co 10 m dla przepustu, nie powinny przekraczać:

- 0,02 dla spadków
- $\pm 2$  cm dla rzędnych

Nierówność powierzchni wykonanej zasypki (podsypki) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy-podane niżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

Jednostkami obmiaru są:

- $m^3$  (metr sześcienny) betonu klasy C 8/10 (B10) w ławie fundamentowej
- $m^3$  (metr sześcienny) podsypki pod przepustem z blachy falistej
- $m^3$  (metr sześcienny) wymiany lub wzmocnienia gruntu
- $m^2$  (metr kwadratowy) geowłókniny separacyjnej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-11.01.01. Wykop pod ławy w gruncie nieskalistym

**10.2. Normy**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 4. PN-EN 206-1           | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 5. PN-B/ 06265:2004      | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                        |
| 6. PN-EN 13242:2004      | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 7. PN-88/B-04481         | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu   |
| 8. BN-77/8931-12         | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 9. PN-EN 933-8:2001      | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek   |
| 10. PN-B-04493:1960      | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 11. PN-EN ISO 12236      | Geotekstylnia i wyroby pokrewne – Statyczne badanie na przebicie CBR  |
| 12. PN-EN ISO 10319:2010 | Geotekstylnia – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek  |
| 13. PN-EN ISO 12956      | Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów   |
| 14. PN-EN 933-1:2000     | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.   |
| 15. PN-88/B-04481        | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu   |
| 16. PN-S- 02205: 1998    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |

## **D.12.01.01 PRZEPUSTY Z BLACHY FALISTEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych o przekroju kołowym oraz łukowo-kołowym w związku z budową przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych o przekroju kołowym oraz łukowo-kołowym w związku z budową przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415:

- a) Zakup rur stalowych spiralnie karbowanych oraz złączek jeśli jest to wymagane
- b) Transport i składowanie elementów do wykonania powyższego zadania
- c) Zmontowanie na uprzednio wykonanej podsypce rur o przekroju łukowo-kołowym
- d) Wykonanie zasypki

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] , pkt 1 oraz Zaleceniami Projektowymi i Technologicznymi dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych [6].

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## **2. MATERIAŁY**

*Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415*

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót są:

- rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju łukowo-kołowym,
- złączki opaskowe gładkie lub karbowane do łączenia poszczególnych odcinków rur
- kruszywo na podsypkę i zasypkę inżynierską,

### **2.2.3. Rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju łukowo-kołowym**

Rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju kołowym oraz łukowo-kołowym wykonane są z blachy falistej o profilu fali 125x26 mm. Grubości blach wynoszą 3,5mm.

Wszystkie rury zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o gr. powłoki 42  $\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN 10346:2011 [2] zależnie od gatunku stali z jakiej wyprodukowana została rura oraz dodatkowo dwustronnie powłoką polimerową TrenchCoat (W-Protect) o gr. 250  $\mu\text{m}$ . Producent/Dostawca powinien przedstawić wydany przez notyfikowaną jednostkę Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji na zgodność ze zharmonizowaną normą PE-EN 1090-1.

### **2.2.4. Złączki opaskowe do łączenia odcinków rur**

Do łączenia odcinków rur stosować łączniki opaskowe skręcane śrubami M12 kl. 8.8 o szerokości minimum 40% średnicy rury lecz nie mniej niż 300mm, ze stali gładkiej lub karbowanej. Blacha oraz zabezpieczenie antykorozyjne złączek powinno być identyczne jak dla łączonych odcinków rur.

### **2.2.5. Kruszywo na podsypkę i zasypkę**

Na podsypkę – fundament kruszywowy i zasypkę rur należy użyć mieszanek żwirowo – piaskowych o frakcji 0-32, wskaźniku różnoziarnistości  $C_u > 4,0$ , wskaźniku krzywizny  $1 < C_c < 3$ , oraz wodoprzepuszczalności  $k > 6$  m/dobę.

Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 [3].

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania montażu przepustów i układania i zagęszczania materiału podsypki i zasypki inżynierskiej może być stosowany sprzęt:

- Żuraw, koparka lub ładowarka,
- pasy parciane,
- klucze ręczne lub mechaniczne (elektryczne lub pneumatyczne),
- sprzęt zagęszczający – zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce,  
lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Rury stalowe spiralnie karbowane o przekroju łukowo-kołowym mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednio ułożone i zabezpieczone (kartonami, styropianem, krawędziakami, pasami itp.) przed niezamierzonym przesuwaniem się oraz ewentualnym uszkodzeniem. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej stali (powłoka cynkowa lub powłoka cynkowa dodatkowo powleczona warstwą polimeru) przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rozładunek materiału dokonywany będzie sprzętem takim jak: żuraw, podnośnik widłowy, koparka, ładowarka itp. na zawiesiach parcianych chroniąc rury przed ewentualnym uszkodzeniem.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń powłoki cynkowej lub cynkowej powleczonej polimerem powstałej podczas transportu lub rozładunku, można dokonać naprawy powstałych uszkodzeń. Naprawa powinna być wykonana farbami dopuszczonymi do nanoszenia na powłoki cynkowe lub powłoki polimerowe. Naprawa powłoki cynkowej wykonana będzie farbą ZINGA - jednoskładnikowy preparat do galwanizacji na zimno o wysokiej zawartości cynku. W przypadku dużych uszkodzeń powierzchni cynkowej w uzgodnieniu z Inżynierem podjęte będą decyzje co do sposobu naprawy powłoki ochronnej. Naprawa powłoki polimerowej wykonana będzie odpowiednimi farbami. Zalecane jest naprawienie w/w uszkodzeń po zmontowaniu całego przepustu, gdyż podczas montażu mogą również wystąpić drobne uszkodzenia.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport po terenie budowy powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- wykonanie podsypki – fundamentu kruszywowego pod przepusty,
- ułożenie przepustu z rur połączonych złączkami,
- wykonanie zasypki inżynierskiej,
- roboty wykończeniowe (ściany czołowe).

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 5.4. Wykonanie podsypki – fundamentu kruszywowego pod przepusty

Po wykonaniu wykopu, zabezpieczeniu jego skarp, zaniwelowaniu podłoża (wyznaczeniu rzędnych posadowienia) można przystąpić do wykonania fundamentu kruszywowego zgodnie z dokumentacją projektową. Podsypkę o grubości zgodnej z Dokumentacją techniczną należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_{s_{min}} = 0.98$ . Jej górne 5 cm powinno być luźne tak, aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić

#### 5.5. Montaż elementów z rur spiralnie karbowanych

Po przygotowaniu podsypki można przystąpić do montażu poszczególnych odcinków rur. Przepusty składają się z odcinków połączonych ze sobą za pomocą złączek opaskowych. Krawędzie wlotu i wylotu mogą być pionowe lub ścięte zgodnie z pochyleniem skarp nasypu. W celu identyfikacji poszczególnych odcinków na każdym z łączonych końców poszczególnych sekcji przepustu będzie naniesiona pozioma linia z numerem wskazująca miejsce połączenia. Rury łączone ze sobą na styk i w miejscu połączenia rur zakładana jest złączka w formie obejmy. Dwie części złączki skręcane są ze sobą za pomocą śrub. Po zmontowaniu całego przepustu należy ponownie sprawdzić rzędne posadowienia przepustu. Dopuszcza się szczelinę pomiędzy poszczególnymi sekcjami jednak nie większą jak 30 mm.

#### 5.6. Wykonywanie zasypki konstrukcji stalowej

Materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej miąższości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany. W strefach pachwinowych, ze względu na występowanie dużego parcia rury na grunt, zaleca się układanie zasypki warstwami o maksymalnej grubości w stanie luźnym 20 cm. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obydwu stronach rury, przy czym dopuszcza się różnicę wysokości równą jednej warstwie. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona.

Wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki, określany zgodnie z normą PN- 88/B-04481 [4] uwzględniając równocześnie

zapisy EC7 powinien wynosić  $I_{s_{min}} 0.98$ . W bezpośredniej bliskości rury tj do 20 cm od ścianki dopuszcza się  $I_{s_{min}}=0.95$ .

Do zagęszczania kruszywa w strefie pachwinowej rury stosować należy ogólnie dostępny sprzęt do zagęszczania zwracając szczególną uwagę na dokładność wykonania prac. Sprzęt ciężki może pracować w odległości ponad 1,0 m od rury poruszając się zawsze równoległe do jej osi podłużnej. Nie dopuszcza się przymowania kruszywa na zasypkę w bezpośredniej bliskości rury oraz nie wolno rozładowywać pojazdów z kruszywem bezpośrednio na rurę.

#### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektów i roboty porządkowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Program badań**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiałów do budowy przepustów z rur stalowych spiralnie karbowanych o przekroju łukowo-kołowym (deklaracje zgodności, normy, ew. badania materiałów wykonane przez Producenta/Dostawcę itp.).

#### **6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót**

W trakcie wykonywania zasypki przepustu należy kontrolować wielkości deformacji pionowych i poziomych. Liczba pomiarów powinna zostać uzgodniona z Inżynierem. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać 2% średnicy (dla rur o przekroju kołowym) lub maksymalnej rozpiętości poziomej (dla przekrojów łukowo-kołowych) zmontowanej rury. Przekroczenie tej wartości wymaga konsultacji z Inżynierem, Projektantem i producentem/dostawcą rur.

Należy unikać obciążeń punktowych, skoncentrowanych na rurę.

Kontrola wskaźnika zagęszczenia kruszywa podsypki i zasypki.

Zaleca się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia metodami „in-situ” (np. sondą dynamiczną) każdej warstwy gruntu oraz kontrolnie metodą Proctora, co 3 warstwę lub gęściej według decyzji Inżyniera. Miejsca badań oraz otwory, z których pobierane są próbki gruntu do kontroli powinny być umiejscowione, w odległości 0,3 m i 1,0 m od ścianki przepustu, a z każdej badanej warstwy należy pobrać po 2 próbki.

Wartości wskaźnika zagęszczenia muszą spełniać wymagania podane w p. 5.6.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].



## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla D.03.01.02 są:

- m (metr) wykonanego przepustu stalowego,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) ułożonej podsypki i zasypki,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych ścian czołowych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonego umocnienia skarpy nasypu,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- umocnienie wykopu,
- zmontowany przepust stalowy,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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

*Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415*

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i montaż rur stalowych spiralnie karbowanych zabezpieczonych antykorozyjnie zgodnie z dokumentacją projektową,
- ułożenie podsypki i zasypki inżynierskiej,
- wykonanie ścian czołowych,
- wykonanie umocnienia skarp nasypu poprzez ich obrukowanie.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne

1.D-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. PN-EN 10346:2011     | Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły - Warunki techniczne dostawy                       |
| 2. PN-S-02205:1998      | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania   |
| 3. PN-B-04481:1988      | Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu   |
| 4. PN-EN 1090-1+A1:2012 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych |
| 5. PN-EN 1997           | EuroKod 7 Projektowanie Geotechniczne   |

### 10.3. Inne

*Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415*

6. Zalecenia Projektowe i Technologiczne dla Podatnych Konstrukcji Inżynierskich z Blach Falistych. Załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004, Żmigród 2004

## **D-14.02.01 POKRYWANIE KONSTRUKCJI STALOWEJ POWŁOKAMI MALARSKIMI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej ustrojów nośnych na obiektach inżynierskich projektowanych w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi stalowych elementów.

Roboty obejmują również pokrywanie powłokami malarskimi powierzchni stalowych ocynkowanych ogniowo, tj. balustrad, elementów barier i barier poręczy stalowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.4.1.** Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże

**1.4.2.** Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**1.4.3.** Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

**1.4.4.** Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia

**1.4.5.** Międzywarstwa – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.

**1.4.6.** Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska

**1.4.7.** Obróbka strumieniowo-ścierna - uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.

**1.4.8.** ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej - materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej

**1.4.9.** Rdzewienie nalotowe - nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu

**1.4.10.** Zgorzelina walcownicza - gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco

**1.4.11.** Rdza - widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały malarskie, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

## 2.2. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się odpowiednio na ocynkowane (natryskowo lub ogniowo) lub nieocynkowane powierzchnie stalowe. Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.

Na powierzchni ocynkowane należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2:2001[6]. Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat. Trwałość systemu malarskiego zastosowanego na powierzchni nieocynkowane (wnętrze konstrukcji skrzynkowej) powinna wynosić 25 lat. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg określony wg zaleceń IBDiM Nr 2/9803-004 i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN-EN-ISO 12944-2:2001[3].

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnym, kompletnym powłok referencyjnych (pkt.5.4.). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

## 2.3. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r, zwanych dalej Zaleceniami [38].

Grubość poszczególnych warstw powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów.

### 2.3.1. System malarski na powierzchni stalowej konstrukcji stalowej obiektu ocynkowane natryskowo

Na powierzchni zewnętrzne konstrukcji skrzynkowej należy zastosować system metalizacyjno-malarski wg tabeli nr 1.

**Tabela nr 1 System malarski na powierzchni ocynkowane natryskowo**

| Nazwa systemu             | Przygotowanie powierzchni  | Grunt               | Międzywarstwa       | Nawierzchniowa  | Grubość całkowita powłok malarskich (µm) |
|---------------------------|--|---------------------|---------------------|-----------------|--|
| Metalizacyjno-malarski W1 | Sa3, metalizacja natryskowa, powłoka technologiczna-uszczelniająca (patrz ST M.14.02.02.[2]) | EP, EP Misc, EP (R) | EP, EP Misc, EP (R) | PUR<br>AY<br>PS | 240-320                                  |

Gdzie:

EP farby epoksydowe

Misc wypełniacze płatkowe

R pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

PUR farby poliuretanowe alifatyczne

AY farby akrylowe alifatyczne

PS farby hybrydowe polisiloksanowe

ESIZn farby etylokrzemianowe wysokocynkowe

(R) pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

### 2.3.3. Systemy malarskie na powierzchni stalowe ocynkowane ogniowo (balustrady, słupki ekranów itp)

Na powierzchni ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tabeli nr 2

**Tablica nr 2 Systemy malarskie na powierzchni ocynkowane ogniowo (metodą zanurzeniową)**

| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok ( $\mu\text{m}$ ) |
|------------|------------------|-------------------------|------------------------|--|
| C1         | PVC              | PVC                     | PVC                    | 160-400  |
| C2         | AY               | AY                      | AY                     | 160-400  |
| C3         | EP               | EP                      | PUR<br>AY<br>PS        | 160-320  |

## 2.4. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

### 2.4.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

### 2.4.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ściernej

Do oczyszczenia elementów ocynkowanych ogniowo przed nałożeniem powłok malarskich należy stosować ścierniwo o uziarnieniu 0,4-0,6 mm.

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ściernej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ściernej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonych do natryskiwania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia powierzchni

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5-7 m<sup>3</sup>/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 – 1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m<sup>2</sup> powierzchni. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Rootsa o mocy 30 kW)

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

### 3.3. Sprzęt do testowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2002 [19]
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004 [3]

- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN-ISO 8503-2:2004 [5] lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
  - taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [4],
  - konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5 [6], PN EN ISO 8502-9[7]) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
  - termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok

### 3.4. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

- Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.
- Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.
- Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m<sup>2</sup> i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.
- Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.[4] Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5÷25<sup>0</sup>C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej.

### 4.3. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400[4].

### 4.4. Transport elementów zagruntowanych

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane

elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Wykonawca wykona na własny koszt projekt technologiczny malowania.

### 5.2. Dokumentacja kontroli wewnętrznej

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych warstw powłok,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

### 5.3. Wymagania wobec Wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, Wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program

Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- zabezpieczenie kadrowe Wytwórni i budowy oraz organizację brygad roboczych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w Wytwórni, jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zabezpieczenia antykorozyjne styków w czasie montażu,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji (na krawędziach, przy dylatacjach, przy wpustach odwodnieniowych),
- wymagania w zakresie transportu, składowania, montażu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego
- przeprowadzane sposoby zabezpieczenia przeprowadzanych prac oraz ochrony otoczenia,
- program badań w ramach kontroli wewnętrznej i organizację odbiorów przez nadzór poszczególnych etapów wykonawstwa

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.4. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7:2001 [5]

Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001[6] Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne element o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 3.



Tablica 3. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001 [5]

| Powierzchnia zabezpieczenia [m <sup>2</sup> ] | Proponowana liczba powierzchni referencyjnych | Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m <sup>2</sup> ] |
|---|---|---|
| < 2 000                                       | 3   | 12  |
| 2 000 - 5 000                                 | 5   | 25  |
| 5 001 - 10 000                                | 7   | 50  |
| 10 001 - 25 000                               | 7   | 75  |
| 25 001 - 50 000                               | 9   | 100   |
| > 50 000                                      | 9 na każde 50 000 m <sup>2</sup>              | 200 na każde 50 000 m <sup>2</sup>  |

### 5.5. Przygotowanie powierzchni do malowania

W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2B.

#### 5.5.1. Powierzchnie ocynkowana natryskowo

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatluszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

#### 5.5.2. Konstrukcja ocynkowana ogniowo

Zapewnienie trwałości powłok na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 1) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 μm
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem.

Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo polega na umyciu powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenia ścierniwem o granulacji 0,4-0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania. Należy jednak stosować specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni, które zostały przedstawione w tabeli nr 3. Ewentualne miejsca uszkodzeń powłoki cynkowej należy zabezpieczyć farbami, które są zawieszoną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

### 5.6. Warunki wykonywania prac malarskich

Warunki wykonywania prac malarskich powinny być zgodne z zaleceniami producent podanymi w Kartach Technicznych materiałów. Zwykle optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza zwykle nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4<sup>o</sup> Beauforta). W przypadku farb wysokocynkowych etylokrzemianowych wilgotność względna powietrza nie powinna być niższa niż 50% podczas nakładania i sieciowania. Najszybsze sieciowanie występuje w wilgotności około 90%. Wilgotność poniżej 50% wstrzymuje trwale sieciowanie.

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

### 5.7. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513:1999 [7] i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

## 5.8. Nakładanie warstw farby

### 5.8.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą podciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli w Aprobacie Technicznej IBDiM nie jest określone inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4-0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Zaleca się pierwsze dwie warstwy nakładać w wytwórni, natomiast warstwę nawierzchniową na placu budowy, po zmontowaniu całej konstrukcji. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

### 5.8.2. Nakładanie kolejnych powłok

- W przypadku powierzchni ocynkowanych cieplnie (natryskowo) warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. W przypadku powierzchni nieocynkowanych warstwę uszczelniającą należy nałożyć na uprzednio wykonaną warstwę gruntującą z wysokocynkowej farby etylokrzemianowej. Grubość mierzalna uszczelniacza powinna być  $\leq 20 \mu\text{m}$ .

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub

- primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem
- papieru
- Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby

(zwykle w temp. 20<sup>o</sup> C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15<sup>o</sup>C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20<sup>o</sup>C wynosi on zwykle 8 godz.)

- Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchni należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20<sup>o</sup>C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20<sup>o</sup>C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

- Na wskazanym przez Inżyniera dźwigarze, od strony wewnętrznej należy umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do dokumentacji powykonawczej obiektu. Szkic oznaczenia (ewentualnie wyraźną fotografię) należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

## 5.9. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

### 5.9.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu ciepłym” (Dz. U. z 2004 r. Nr 16, poz 156) [39]
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. Nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami) [40] karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

### 5.9.2. Czyszczenie powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,
- skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,

- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U z 2005 r. Nr 212, poz 1769) [41]

### 5.9.3. Malowanie

- jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją należy sprawdzić czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym.
- przed przystąpieniem do nakładania farb należy zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
- w wypadku pracy na gotowych obiektach należy sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinny nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 400C,
- sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ściśle przestrzegać wszystkich zapisów Rozporządzenia [42].

### 5.10. Warunki gwarancji

Warunki gwarancji:

- sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok, w którym oceniane będą:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005[10], PN-EN ISO 4628-3:2005[11], PN-EN ISO 4628-4:2005[12], PN-EN ISO 4628-5:2005[13], PN-EN ISO 4628-6:2001 [14].
  - przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999[15] lub ASTM:D 3359-97[16] i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624:2004 [17]z podaniem przyrzędu, którym będzie wykonane badanie,
  - do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409:1999 [15](dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97[16] i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624:2004 [17]. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002[18].

Wzór protokołu z Raportu z Inspekcji Powłok przedstawiono w Załączniku 4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt.6. Kontrola 6.2.

### 6.2.Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881) [31].

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub znak CE. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy

doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Z kontroli jakości farb Wykonawca sporządzi protokołów. Wzór protokołu podano w Załączniku 2A.

### 6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

#### 6.3.1. Wizualną ocenę stanu powierzchni

Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

#### 6.3.2. Badanie odłuszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się wg poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6:2000[20] z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-70/H-97052 [28]. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładają się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

#### 6.3.3. badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000[21].

Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

#### 6.3.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

##### Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005[22].

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5 $\mu$ Scm<sup>-1</sup>. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych jest uzależniona od wielkości zabezpieczanej powierzchni i powinna wynosić:

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych              |
|---------------------------------------|---|
| Do 100                                | 5                                       |
| 101 – 1000                            | 10                                      |
| 1 001-5000                            | 20                                      |
| powyżej 5000                          | 20 punktów na każde 5000 m <sup>2</sup> |

##### Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 [23].

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m. Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m..

#### 6.3.5. sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 [24] i PN-EN ISO 8502-8:2005[25].

#### 6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [26] metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

#### 6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową:

- po zagruntowaniu
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- Wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym)
- Grubość powłok
- Przyczepność powłok
- Twardość powłoki

##### 6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni.

Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każda z nich traktować jako oddzielna część.

Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni

Liczbę miejsc obserwacji należy przyjmować wg tabeli:

| Powierzchnia w m <sup>2</sup> | Liczba miejsc obserwacji |
|-------------------------------|--------------------------|
| do 50                         | 1-2                      |
| od 51 do 100                  | 2-4                      |
| od 101 do 1000                | 5                        |
| na każde następne 1000        | 5                        |

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczba wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmująca 100% ocenianej powierzchni
- liczba miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji

##### a) Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,

- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i kraterzyki wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kraterzyki przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

#### b) Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tabeli 1).

**Tabela 1 Klasy jakości powłok malarskich**

| Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III   |
|--|---|---|
| Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu                                     |
| Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm <sup>2</sup> |
| Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby  |
| Uklucia igłą, kraterzyki   | Pojedyncze uklucia igłą   | dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kraterzyki   |
| Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia    |

#### 6.5.2. Grubość powłoki:

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [26]. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000[26].

W przypadku powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych grubość powłok nie może być większa niż podana w Karcie Technicznej.

#### 6.5.3. Przyczepność powłok:

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 [17] i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999[15] lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997[16].

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej
- Stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć
- Stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tabeli:

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych      |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| do 100                                | 3                               |
| 101-1000                              | 5                               |
| 1001-10000                            | 6                               |
| powyżej 10000                         | 6 na każde 10000 m <sup>2</sup> |

#### 6.5.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 [27] powinna >1H

Utwardzenie powłoki etylokrzemianowej wysokocynkowej należy sprawdzać wg ASTM D 4752

#### 6.6. Protokół z kontroli

Protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz Karta Dokumentacji Powykonawczej zostały przedstawione w Załącznikach 2D i 3.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy-podana niżej jednostka obmiarowa jest tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń finansowych.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup>( metr kwadratowy) powierzchni pokrytej powłokami malarskimi.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 8.

- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.
- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przeszło).
- Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. 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 ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 8.2. Odbiór w ramach przeglądu gwarancyjnego

Odbiór w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi po upływie okresu gwarancyjnego określonego w Kontrakcie.

Ocenę stanu powłok należy wykonać wg Raportu z Inspekcji Powłok (Załącznik 4A, B, C, D).

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach, na których:

- występuje skorodowanie większe niż Ri 1 wg PN-EN ISO 4628-3:2005[11]
- występuje kredowanie wg PN-EN ISO 4628-6:2001[35a] powyżej stopnia 2
- występuje jakiegokolwiek łuszczenie, spęcherzenie i pęknięcie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne przez użytkowników dróg
- przyczepność do podłoża i przyczepność międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409:1999[15] (dla powłok z farb tiksotropowych) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 [16] i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624:2004[17]

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń (do 0,05% powierzchni elementu dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002[18]).

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.



**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-.14.02.02 Metalizacja

**10.2. Normy**

3. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
4. PN-89/C-81400. Farby i lakiery-Pakowanie, przechowywanie, transport.
5. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
6. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
7. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań.
8. PN-ISO 8501-1:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
9. PN-88/B-32250
10. PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
11. PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
12. PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
13. PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.
14. PN-EN ISO 4628-6:2001 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.
15. PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
18. PN-ISO 8501-2:2002. Przygotowywanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoża stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce).
19. PN-ISO 8501-3:2004 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
20. PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
21. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
22. PN-EN ISO 8502-5:2005. Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
23. PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa

- 24 PN-EN ISO 8502-4:2000 metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- 25 PN-EN ISO 8502-8:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
- 26 PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
- 27 ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową
- 28 PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- 29 PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- 30 PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
- 31 PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej-Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
- 32 PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej-Żużel pomiedziowy .
- 33 PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej-Część 4: Żużel pomiedziowy
- 34 PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej-Część 7: Elektrokorund
- 35 ASTM D 4752:1987 Metoda testowa do mierzenia odporności nieorganicznych gruntów krzemianowych pyłem cynkowym na metyloetyloketon za pomocą testu rozpuszczalnikowo-ścieralnego
- 35a PN-EN ISO 4628-6:2001 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określenie ilości i rozmiaru Podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy stopnia skredowania metodą aksamitu

### 10.2. Inne dokumenty

36. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
37. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
38. „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r,
39. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16 poz 156)
40. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. Nr 11, poz 84 wraz z późniejszymi zmianami)
41. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U z 2005 r. Nr 212, poz 1769)
42. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16 poz 156)

## Załącznik 1

### POMIARY KLIMATYCZNE

| Data | Godzina | Wilgotność<br>względna<br>% | Temperatura<br>Powietrza<br>°C | Temperatura<br>Podłoża<br>°C | Temperatura<br>punktu rosy<br>°C | Wykonujący<br>pomiar | Uwagi |
|------|---------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------|-------|
| 1    | 2       | 3                           | 4                              | 5                            | 6                                | 7                    | 8     |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |
|      |         |                             |                                |                              |                                  |                      |       |

Podpis wykonującego pomiary

Podpis Inżyniera

.....

.....

Podpis Wykonawcy

.....

## Załącznik 2

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

| Załącznik 2A. Farby *) |  |  |
|------------------------|--|--|
| Obiekt                 |  |  |
| A1                     | Producent  |  |
| A2                     | Nazwa  |  |
| A3                     | Nr partii  |  |
| A4                     | Świadectwo kontroli jakości Nr   |  |
| A5                     | Stan opakowania:<br>Uszkodzone<br>Nieuszkodzone  |  |
| A6                     | Kożuszenie   |  |
| A7                     | Osad:<br>Łatwy do rozmieszania<br>Trudny do rozmieszania<br>Niemożliwy do rozmieszania |  |
| A8                     | Wtrącenia  |  |
| A9                     | Rozdział faz   |  |
| A10                    | Konsystencja (np. żelowanie)   |  |
| A11                    | Kolor  |  |
| A12                    | Uwagi  |  |

\*) należy wypełnić dla każdej partii farby

| Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*) |   |  |
|---|---|--|
| B1  | Obiekt  |  |
| B2  | Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)   |  |
| B3  | Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)                                 |  |
| B4  | Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji   |  |
| B4.1                                      | Data i godziny czyszczenia  |  |
| B4.2                                      | Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)   |  |
| B4.3                                      | Stopień przygotowania powierzchni   |  |
| B4.4                                      | Stopień odpylenia   |  |
| B4.5                                      | Profil powierzchni  |  |
| B4.6                                      | Zanieczyszczenie jonowe   |  |
| B5  | Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)        |  |
| B6  | Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B7  | Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B8  | Data przeprowadzenia oceny  |  |
| B9  | Uwagi   |  |

\*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

| <b>Załącznik 2C. Nakładanie powłok</b>                 |   |
|--|---|
| <b>Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*</b> |   |
| C1   | Obiekt  |
| C2   | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)  |
| C3   | Parametry powierzchni przed malowaniem  |
| C4   | Rodzaj farby  |
| C5   | Technika aplikacji (parametry aplikacji)  |
| C6   | Czas malowania  |
| C7   | Wygląd:<br>Cofanie się wymalowania<br>Zacieki<br>Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę<br>Kraterowania igłowe<br>Kraterowania z pękającymi pęcherzami<br>Zmarszczenia<br>Spękania<br>Skórka pomarańczowa<br>Suchy natrysk<br>Podnoszenie<br>Niedomalowania |
| C8   | Grubość [ $\mu\text{m}$ ] ( liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)                                     |
| C9   | Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)   |
| C10  | Data przeprowadzenia oceny  |
| C11  | Uwagi   |

\* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

| <b>Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego</b> |  |
|--|--|
| <b>Powłoki</b>   |  |
| D1   | Obiekt   |
| D2   | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)   |
| D3   | Parametry powierzchni przed malowaniem   |
| D4   | Rodzaje farb w kolejnych powłokach   |
| D5   | Wygląd:  |
| D6   | Grubość [ $\mu\text{m}$ ] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej) |
| D7   | Przyczepność całego systemu dop odłoża (w przypadkach wątpliwych)  |
| D8   | Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)  |
| D9   | Data przeprowadzenia oceny   |
| D10  | Uwagi  |

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

Nadzór producenta farb

.....

.....

.....

**Załącznik 3****KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

|     |   |       |                  |   |
|-----|---|-------|------------------|---|
| 1   | <b>Obiekt</b>   |       |                  |   |
| 2   | Przygotowanie powierzchni:                                    |       |                  |   |
| 2.1 | Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....                     |       |                  |   |
| 2.2 | Metoda  |       |                  |   |
| 2.3 | Rodzaj ścierniwa  |       |                  |   |
| 2.4 | Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1            |       |                  |   |
| 2.5 | Stopień odpylenia wg ISO 8502-3                               |       |                  |   |
| 2.6 | Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8503-2                     |       |                  |   |
| 2.7 | Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9                         |       |                  |   |
| 2.8 | Uwagi o stanie podłoża  |       |                  |   |
| 3   | Malowanie:  |       |                  |   |
| 3.1 | Producent farb  |       |                  |   |
| 3.2 | System powłokowy:   |       |                  |   |
|     | Nazwa farby   | Kolor | Wymagana grubość | Nr partii, data produkcji Świadectwo kontroli jakości |
| 1   | Powłoka   |       |                  |   |
| 1   | Powłoka   |       |                  |   |
| 2   | Powłoka   |       |                  |   |
| 4   | Powłoka   |       |                  |   |
| 3.3 | Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....            |       |                  |   |
| 3.4 | Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.) |       |                  |   |

Podpisy:

Inżynier

.....

Wykonawca

.....

**Załącznik 4****RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK****Załącznik 4A. Wiadomości podstawowe**

|    |   |  |
|----|---|--|
| A1 | Obiekt                                      |  |
| A2 | Data  |  |
| A3 | Dokonyjący przeglądu                        |  |
| A4 | Producent i nazwa farb                      |  |
| A5 | Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data |  |
| A6 | Element<br>Powierzchnia m <sup>2</sup>      |  |
| A7 | Szczególne narażenia korozyjne              |  |
| A8 | Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia  |  |
| A9 | Okres gwarancji:<br>Od.....do.....          |  |

**Załącznik 4B. System powłokowy**

|     |  |  |
|-----|--|--|
| B1  | Przygotowanie powierzchni  |  |
| B2  | Profil powierzchni   |  |
| B3  | Podłoże  |  |
| B4  | Grunt ochrony czasowej   |  |
| B5  | Grunt  |  |
| B6  | Międzywarstwa  |  |
| B7  | Powłoka ostatnia   |  |
| B8  | Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?   |  |
| B9  | Czas aplikacji   |  |
| B10 | Data i opis renowacji, jeśli były  |  |
| B11 | Grubość suchej powłoki,<br>Data pomiaru<br>Miejsce/powierzchnia<br>Grubość min. µm<br>Grubość nominalna, µm<br>Grubość max. µm<br>Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej? |  |

| <b>Załącznik 4C. Określenie stanu powłok</b> |                                       |   |               |               |                                    |                                  |
|--|---------------------------------------|---|---------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------|
|  | Rodzaj uszkodzenia                    | Miejsce uszkodzenia   | Wynik badania | Fotografia nr | Przewidywana przyczyna uszkodzenia | Czy potrzebuje naprawy (tak/nie) |
| <b>Uszkodzenia</b>                           |                                       |   |               |               |                                    |                                  |
| C1   | Stopień spęcherzenia<br>PN-ISO 4628-2 | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |               |               |                                    |                                  |
| C2   | Stopień skorodowania<br>PN-ISO 4628-3 | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |               |               |                                    |                                  |
| C3   | Stopień spękania<br>PN-ISO 4628-4     | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |               |               |                                    |                                  |
| C4   | Stopień złuszczenia<br>PN-ISO 4628-5  | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |               |               |                                    |                                  |
| C5   | Stopień skredowania<br>PN-ISO 4628-6  | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |               |               |                                    |                                  |
| C6   | Korozja spawów,<br>połączeń itd.      |   |               |               |                                    |                                  |



|              |  |   |  |  |  |  |
|--------------|--|---|--|--|--|--|
| C7           | Inne defekty   | Uszkodzenie:<br>powłoki<br>nawierzchniowej<br>całego systemu<br>powłokowego<br>Rozmiar<br>uszkodzenia<br>Cała<br>powierzchnia,<br>miejscowo |  |  |  |  |
| Przyczepność |  |   |  |  |  |  |
| C8           | Przyczepność do podłoża<br>wg PN-EN ISO 2409 lub<br>PN-EN ISO 4624:2004<br>lub ASTM D 3359           | całego systemu<br>powłokowego   |  |  |  |  |
| C9           | Przyczepność<br>międzywarstwowa wg<br>PN-EN ISO 2409 lub<br>PN-EN ISO 4624:2004<br>I/lub<br>ISO 4624 | całego systemu<br>powłokowego   |  |  |  |  |
| C10          | Przyrządy do pomiaru<br>przyczepności  |   |  |  |  |  |

| 4D. Wnioski z Inspekcji |                                      |  |
|-------------------------|--------------------------------------|--|
| D1                      | Miejsce                              | cała konstrukcja<br>element<br>powierzchnia lokalna (gdzie)  |
| D2                      | Prawdopodobna przyczyna<br>uszkodzeń | normalne zużycie<br>uszkodzenie miejscowe, mechaniczne<br>niewłaściwy system malarski<br>błędy w aplikacji<br>inne |
| D3                      | Zalecane postępowanie                | renowacja niepotrzebna do następnego przeglądu<br>renowacja miejscowa<br>renowacja całkowita                       |
| D4                      | Uwagi                                |  |

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

## **D-13.01.01 MURY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO Z LICEM Z SIATEK STALOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murów oporowych z gruntu zbrojonego z licem z siatek stalowych w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścian oporowych w technologii zbrojonych konstrukcji ziemnych przy zastosowaniu systemu składającego się z siatek stalowych – zbrojenie gruntu, część licowa i gruntu nasypowego układanego w kolejnych warstwach na odcinkach o lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Ściana oporowa – konstrukcja inżynierska w systemie gruntu zbrojonego przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności uskoku naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.

**1.4.2.** Zasada działania ścian oporowych z gruntu zbrojonego - aktywne siły wywierane przez grunt i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez grunt i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie jest połączone z żelbetową elewacją za pomocą systemu pętli polimerowych, zakotwionych w prefabrykacjach żelbetowych przez które przeplata się pasy polimerowe. Zbrojenie jest kotwione w gruncie poprzez tarcie. Okres użytkowy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest zakładany na 100 lat dla pasów polimerowych oznaczonych znakiem CE, zgodnych z PN-EN 13251:2002/A1:2006.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

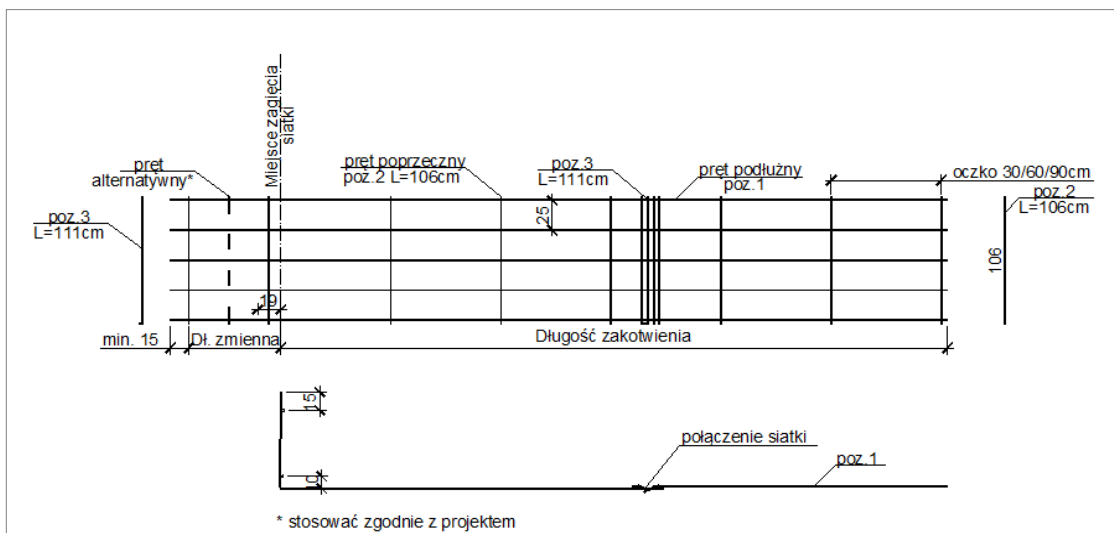
#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścian oporowych, objętymi niniejszą ST, są:

- siatki stalowe standardowe,
- siatki stalowe pomocnicze,
- siatki stalowe wieńczące,
- geowłóknina separacyjna,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego lub klipsy stalowe o średnicy 460 mm służące do łączenia pasm siatki – jako elementy pomocnicze,
- kamień elewacyjny,
- pręt łącznikowy
- materiał zasypowy.

#### **2.3. Standardowa siatka stalowa**

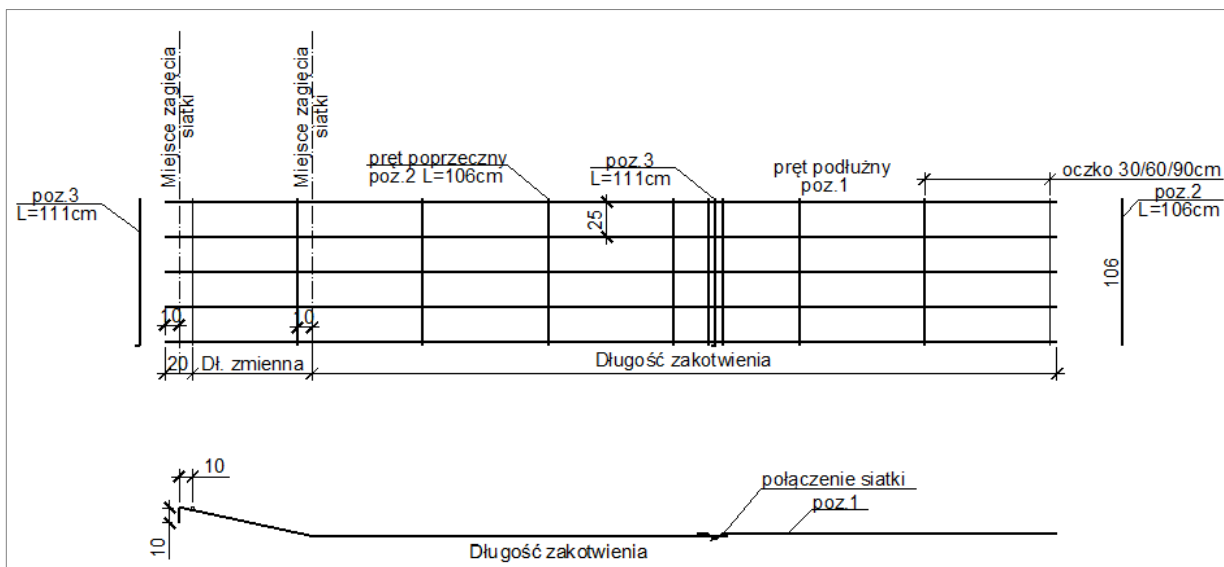
Standardowe siatki stalowe powinny wykonane z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 6, 8, 10, 12 mm o oczkach 250 x 900 / 600 / 300 mm. lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 6, 8, 10, 12 mm. Siatki powinny być produkowane w specjalistycznej wytwórni ze stali minimum S355 zgodnie z PN-EN 10025-1 i łączone poprzez zgrzewanie zgodnie z PN-EN 10080. Masa powłoki cynku powinna wynosić minimum 600 g/m<sup>2</sup>, zgodnie z PN-EN 1461:2009. Konstrukcja siatki została przedstawiona na rysunku 2.3.1. Średnia prętów podłużnych, prętów porzecznych oraz rozstaw prętów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.



Rysunek 2.3.1 Schemat siatki standardowej

#### 2.4. Wieńcząca siatka stalowa

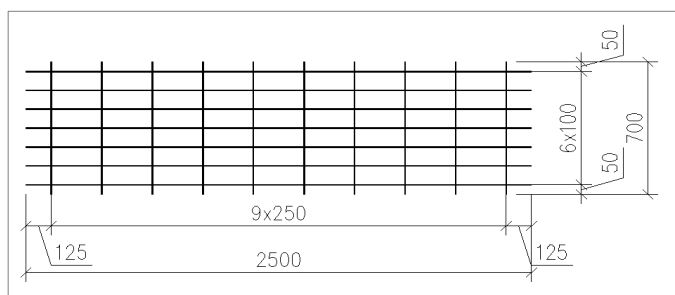
Siatki stalowe wieńczące o oczkach 250 x 900 / 600 / 300 mm powinny być wykonane z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 6, 8, 10, 12 mm lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 6, 8, 10, 12 mm. Siatki powinny być produkowane w specjalistycznej wytwórni ze stali minimum S355 zgodnie z PN-EN 10025-1 i łączone poprzez zgrzewanie zgodnie z PN-EN 10080. Masa powłoki cynku powinna wynosić minimum 600 g/m<sup>2</sup>, zgodnie z PN-EN 1461:2009. Konstrukcja siatki została przedstawiona na rysunku 2.4.1. Średnia prętów podłużnych, prętów porzecznych oraz rozstaw prętów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.



Rysunek 2.4.1 Schemat siatki wieńczącej

#### 2.5. Pomocnicza siatka stalowa

Siatki stalowe pomocnicze o oczkach 250 x 100 mm powinny być wykonane z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 6 mm lub z prętów stalowych gładkich według PN-EN 10060:2006 o średnicy 6 mm. Siatki powinny być produkowane w specjalistycznej wytwórni ze stali minimum S355 zgodnie z PN-EN 10025-1 i łączone poprzez zgrzewanie zgodnie z PN-EN 10080. Masa powłoki cynku powinna wynosić minimum 600 g/m<sup>2</sup>, zgodnie z PN-EN 1461:2009. Konstrukcja siatki została przedstawiona na rysunku 2.5.1.



Rysunek 2.5.1 Schemat siatki pomocniczej

## 2.6. Łączenie siatek

Łączenie poszczególnych siatek stalowych powinno odbywać się za pomocą prętów łącznikowych. Pręty łącznikowe powinny ze stali minimum S355 zgodnie z PN-EN 10025-1. Masa powłoki cynku powinna wynosić minimum 600 g/m<sup>2</sup>, zgodnie z PN-EN 1461:2009. Pręt łącznikowy został przedstawiony na rysunku 2.6.1.



Rys. 2.6.1 Pręt łącznikowy

## 2.7. Geowłóknina

Parametry geowłókniny:

- masa powierzchniowa >200g/m<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie >10.0kN/m

Materiał ten musi posiadać certyfikat CE dopuszczający go do sprzedaży na rynek Polski.

## 2.8. Kamień elewacyjny

Stosowany kamień winien być twardy, odporny na działanie warunków atmosferycznych. Kamień w części licowej, winien być średnicy 80<d<250 mm.

## 2.9. Materiał zasypowy

Materiał zasypowy powinien być gruntem niespoistym o kącie tarcia wewnętrznego minimum  $\phi=34^\circ$ , spójności  $c=0.0\text{kPa}$ , ciężarze objętościowym  $\gamma = 19.00\text{kN/m}^3$ , wskaźniku różnoziarnistości  $C_u \geq 5$ , oraz wskaźniku krzywizny  $1 < C_c < 3$  (określone wg PN-86/B-02480), zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1.00$  ( $I_s \geq 0.96$  w odległości poniżej 1.50m od lica ściany) wg próby Proctora.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania ścian oporowych

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem siatek i ich zakotwień, należy do „Wykonawcy”. W przypadku, gdy użyty przez „Wykonawcę” sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, „Inżynier” może zażądać zmiany stosowanego sprzętu i narzędzi. Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.2. Transport siatek stalowych

Elementy z siatki stalowej można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Wykonawca musi zapewnić miejsce na placu budowy na ich rozładunek. Siatki stalowe dostarczane są w wiązkach i mogą się różnić długością. Maty muszą być rozładowywane za pomocą dostępnego na budowie sprzętu przy użyciu łańcuchów i zawiesi. Montaż końcowy siatek stalowych powinien odbywać się ręcznie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

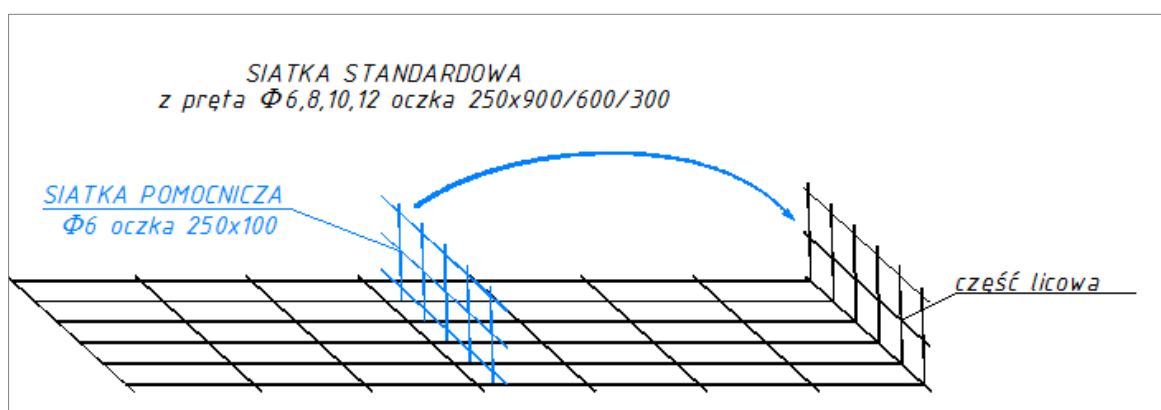
### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod konstrukcję winno być wyrównane na całej szerokości równej lub przekraczającej długość zbrojenia – według Dokumentacji Projektowej. Przed wykonaniem ściany należy zbadać nośność podłoża płytą VSS. Uzyskane wyniki powinny wynosić minimum.  $E_2 \geq 50 \text{MPa}$  i  $I_0 \leq 2.2$ .

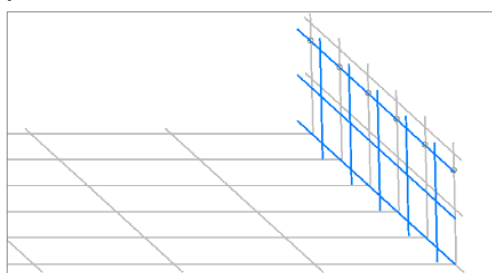
### 5.3. Zasady wykonywania ścian oporowych

Ściany oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Pierwszą warstwę siatki standardowej układa się bezpośrednio na podłożu – przygotowanym zgodnie z punktem 5.2. Na ułożoną siatkę standardową układa się siatkę pomocniczą łącząc ją z siatką standardową za pomocą klipsów stalowych lub opasek zaciskowych plastikowych.



Rysunek 5.3.1 Stalowa siatka standardowa oraz siatka pomocnicza do zbrojenia ściany oporowej



Rysunek 5.3.2 Ułożenie siatki pomocniczej

Część licową (minimum 30cm, mierzone od lica ściany) należy zasypać lub skrupulatnie ułożyć kamieniem licującym. Pozostałą część zbrojenia – część zbrojącą należy zasypać kruszywem zgodnym z punktem 2.9. Pomiędzy kamieniem licującym a gruntem zasypowym należy umieścić geowłókninę

Po ułożeniu zasyпки oraz jej zagęszczeniu do minimalnego wskaźnika zagęszczenia zgodnego z niniejszą ST należy ułożyć kolejną warstwę siatki standardowej nasuwając ją na siatkę z poprzedniej warstwy tak aby pręty podłużne opierały się na ostatnim pręcie poprzecznym siatki znajdującej się bezpośrednio poniżej. Siatkę pomocniczą w drugiej warstwie zbrojenia należy mocować do prętów poprzecznych warstwy pierwszej (od dołu) za pomocą stalowych klipsów lub opasek zaciskowych plastikowych i układamy ją analogicznie jak w poprzedniej warstwie. Przed zasypaniem drugiej warstwy zbrojenia należy sprawdzić czy lico ściany oporowej nie zdeformowało się.

Zaleca się wykonanie szalunków ułatwiających zachowanie wymaganego nachylenia ściany. Kolejne warstwy zbrojenia układamy analogicznie, aż do uzyskania wymaganej wysokości.

Do montażu ostatniej warstwy zbrojenia służą siatki wieńczące. Siatkę wieńczącą należy ułożyć na ostatniej warstwie siatek standardowych, odgięciem „do dołu” – tak aby uzyskać zamkniętą przestrzeń nad częścią licową zgodnie z dokumentacją projektową.

Badanie wilgotności optymalnej i gęstości objętościowej należy wykonywać na każdej warstwie, aby potwierdzić poprawne zagęszczenie. Zaleca się, aby walec zagęszczający zasypkę poruszał się równolegle do lica ściany.

#### 5.4. Zасыpywanie siatki zbrojącej

Rozkładanie zasyпки należy rozpocząć równolegle w odległości ok. 30 cm od lica ściany. Wyrównywać należy ją maszynowo równolegle do ściany w ten sposób, że nadwyżka materiału jest przesuwana w kierunku swobodnego końca siatek. Geosyntetyk ma za zadanie odseparować powierzchnię ściany od materiału zasypowego.

Zagęszczenie zasyпки powinno się odbywać w odległości ok. 1.5m od lica ściany z użyciem lekkich maszyn. Stosowanie walców okołkowanych jest niedozwolone. Zagęszczenie należy przeprowadzać równolegle do ściany w kierunku zakończenia zbrojenia. Materiał zasypowy należy doprowadzić do wilgotności optymalnej. Wodę należy dodawać z ostrożnością, aby uzyskać maksymalne zagęszczenie. Materiał zasypowy powinien zagęszczone do minimalnego wskaźnika zagęszczenia:

$I_{smin}=1.00$  w odległości większej niż 1,50 m od lica ściany,

$I_{smin}=0.96$  w odległości mniejszej niż 1,50 m od lica ściany,

wg standardowej próby Proctora.

Wykop z przodu ściany nie został uwzględniony w obliczeniach i wszystkie wykopy poniżej poziomu posadowienia ściany mają ogromny wpływ na stateczność ściany. Wszelkie wykopy w przodu ściany są niedozwolone i wymagają pisemnej zgody kierownika budowy oraz dostawcy systemu.

### 5.7. Dopuszczalne tolerancje wykonania ściany oporowej

Dopuszczone tolerancje w układanych warstwach siatek:

- max  $\pm 25$ mm wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości,
- max  $\pm 25$ mm wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości,

Dla kontroli robót i zachowania jakości należy przeprowadzić powykonawcze pomiary geodezyjne w zakresie lokalizacji ścian oporowych i rzędnych wysokościowych (operat geodezyjny).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu ściany oporowej

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania przestrzeni za ścianą oporową należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót.

### 6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi niniejszej Specyfikacji Technicznej. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Materiał zasyпки powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481.

Grunty budowlane . Badania próbek. Zagęszczenie zasyпки powinno być badane zgodnie z PN-S/02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 6.4. Kontrola wykonania części licowej z kamienia

Kontrola zgodności ułożenia kamienia w części licowej polega na sprawdzeniu czy kamień został skrupulatnie ułożony w sposób uniemożliwiający wypadnięcie go poza siatki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową ściany oporowej jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej ściany oporowej z gruntu zbrojonego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową kamienia elewacyjnego jest  $m^3$  (metr sześcienny) ułożonej warstwy kamieni.

Jednostką obmiarową zasyпки jest  $m^3$  (metr sześcienny) ułożonej warstwy zasyпки.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania m<sup>2</sup> ściany oporowej obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* dostarczenie materiałów,
- \* wykonanie robót ziemnych,
- \* wykonanie ściany oporowej
- \* wbudowanie siatki stalowej do zbrojenia gruntu wraz z łącznikami,
- \* wykonanie i zagęszczenie zasypki,
- \* ułożenie kamienia elewacyjnego,
- \* ułożenie geowłókniny separacyjnej
- \* roboty odwodnieniowe,
- \* roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej
- \* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót
- \* wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****Normy**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                  |
| 2. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                             |
| 3. | PN-B-03010    | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie                              |
| 4. | PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze |
| 5. | PN-B-06716    | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.             |
| 6. | BN-76/8847-01 | Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.               |



**D-13.02.01****UMOCNIENIE DNA I SKARP MATERACAMI  
GABIONOWYMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla umocnienia skarp materacami gabionowymi dla zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp materacami gabionowymi grub. 17 cm i obejmują:

- montaż materacy gabionowych,
- wypełnianie materacy kamieniami,
- ułożenia materacy,

zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Materac gabionowy** - materac z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami - po ułożeniu na skarpie chroni ją przed erozją.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

**2. Materiały****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętych niniejszą specyfikacją są:

**2.2.1. Materace gabionowe**

Do budowy umocnienia skarp należy użyć materacy gabionowych, wykonanych z siatki stalowej o oczkach sześciokątnych i podwójnym splocie drutów (nie dopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie - tzw. ogrodzeniowej). Drut stalowy z którego wykonano siatkę powinien być zabezpieczony przed korozją przez galwaniczne pokrycie cynkiem o min. ilości 240 g/m<sup>2</sup> i dodatkowe pokrycie trwałym PCW o grubości 0,5 mm. Materace powinny być łączone drutem o tych samych parametrach co drut z którego wykonana jest siatka, lub zszywkami ze stali nierdzewnej.

Wymiary materacy: 3 x 2 x 0,17 m (L x B x H) □ 3 %

Wymiary oczka siatki 6 x 8 cm

Grubość drutu □ 2,2/3,2 mm (stal / stal + PCW) □ 0,06 mm

Powłoki antykorozyjne galwanizacja cynkiem min. 240 g/m<sup>2</sup>  
powłoka PCW 0,4 - 0,6 mm grubości

PCW użyte jako powłoka antykorozyjna powinno spełniać następujące wymagania:

- ciężar właściwy 1,30 - 1,35 dN/dm<sup>3</sup>

- wytrzymałość na rozciąganie min. 210 dN/cm<sup>2</sup>

- wydłużenie 200 - 280 %

- materiał powinien być odporny na działanie soli, promieniowanie UV oraz niskie i wysokie temperatury.

**2.2.2 Kamień**

Do wypełnienia materacy należy użyć niezwiertzałych i odpornych na działanie mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki - czyli 80 mm. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać wymiaru 100 mm. Odporność na działanie mrozu wg PN-B-06714-19, % ubytku masy, nie więcej niż 5,0.

**3. Sprzęt**

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Montaż i łączenie materacy można wykonywać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocnicznego lub w sposób zmechanizowany przy użyciu specjalnej zszywarki o napędzie pneumatycznym, zaciskającej zszywki ze stali nierdzewnej. Do napełniania materacy kamieniami należy stosować ładowarki (dowożące jednocześnie kamień z placu składowego do miejsca wbudowania), lub koparki chwytakowe.

Do wbudowania materacy na skarpie należy użyć dźwigu samojezdnego o dostatecznym udźwigu.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.2. Transport materiałów

Materace należy transportować jako fabrycznie składane, łączone w pakiety po kilkadziesiąt sztuk. Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami, a zwłaszcza należy dbać o zabezpieczenie przed uszkodzeniem powłok cynkowych i PCW.

Kamień transportowany jest luzem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

### 5.2. Wbudowanie materacy gabionowych na skarpie

Wbudowanie materacy na skarpie należy wykonać zgodnie z rysunkiem wg Dokumentacji Projektowej.

Sposób wbudowania materacy Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola jakości robót.

Przed wbudowaniem należy jednorazowo sprawdzić uziarnienie i mrozoodporność kamienia użytego do wykonania materacy.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu pod materacami, nie mniejszego niż 0,98,
- materiałów (materace gabionowe, kamień),
- montażu i wbudowania materacy, szczególnie: poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (pochylenia, rzędna).

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skarpy umocnionej materacami gabionowymi o grub. 17 cm.

## 8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1  $m^2$  (metra kwadratowego) umocnienia skarp materacami gabionowymi zgodnie z rysunkiem wg Dokumentacji Projektowej, obejmuje:

- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wbudowanie materacy gabionowych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu w rejonie robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy





**D-13.03.01. NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kruszywa niezwiązanego w ramach zadania „Budowa przepustu na rzece Brzeźniczce w km 10+415

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) są stosowane jako dokument kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznych (ST), dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa niezwiązanego 0/31,5mm grubości 30cm (dwuwarstwowo), 20cm i 15cm, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego- nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszyw niezwiązanym o uziarnieniu ciągłym.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Wymagania dla materiałów do wykonania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego 0/31,5mm zgodnie z tablicą 1.

**Tablica 1** Wymagania wobec kruszyw do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

| Rozdział w PN-EN 13242:2004 | Właściwości   | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanym przeznaczonych do zastosowania w warstwie Nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004 |
|-----------------------------|---|---|---|
|                             |   | KR1-KR2   |   |
| 4.1.-4.2.                   | Zestaw sit #  | 0, 0,63; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)   | Tabl. 1                                   |
|                             |   | Wszystkie frakcje dozwolone   |   |
| 4.3.1                       | Uziarnienie wg PN-EN 933-1  | $G_C$ 80/20; $G_F$ 80; $G_A$ 75   | Tabl. 2                                   |
| 4.3.2                       | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1  | $GT_C$ 20/15  | Tabl. 3                                   |
| 4.3.3                       | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1   | $GT_F$ 10<br>$GT_A$ 20  | Tabl. 4                                   |
| 4.4                         | Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-4<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub<br>b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu                 | $FI_{50}$<br>$SI_{55}$  | Tabl. 5<br>Tabl. 6                        |
| 4.5                         | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5 | $C_{90/3}$  | Tabl. 7                                   |
| 4.6                         | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym*  | $f_{Deklarowana}$   | Tabl. 8                                   |
|                             | b) w kruszywie drobnym **   | $f_{Deklarowana}$   | Tabl. 8                                   |
| 4.7.                        | Jakość pyłów  | Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.4  |   |
| 5.2                         | Odporność na rozdrobnienie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż  | $LA_{40}$   | Tabl. 9                                   |
| 5.3                         | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1   | $M_{DE}$ Deklarowana  | Tabl. 11                                  |

|                                  |   |  |          |
|----------------------------------|---|--|----------|
| 5.4                              | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7,8 albo 9                                 | Deklarowana  |          |
| 5.5.                             | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)  | Wcm NR<br>WA <sub>242</sub> <sup>****)</sup>   |          |
| 6.2                              | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1                                  | AS <sub>NR</sub>   | Tabl. 12 |
| 6.3                              | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1  | S <sub>NR</sub>  | Tabl. 13 |
| 6.4.2.1                          | Stażność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3         | V <sub>5</sub>   | Tabl. 14 |
| 6.4.2.2                          | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.1 | Brak rozpadu   |          |
| 6.4.2.3                          | Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.2    | Brak rozpadu   |          |
| 6.4.3                            | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3                                  | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów  |          |
| 6.4.4                            | Zanieczyszczenia  | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy  |          |
| 7.2                              | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2                        | SB <sub>LA</sub>   |          |
| 7.3.3                            | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1                           | F4   | Tab. 18  |
| Załącznik C                      | Skład materiałowy   | deklarowany  |          |
| Załącznik C<br>podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |          |

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.4.4.

\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność

### 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanego. Należy stosować wodę wg PN-EN 1008, a wodę pitną bez badań.

### 2.4. Wymagania wobec mieszanek do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

#### 2.4.1. Postanowienia ogólne

Zestawienie wymagań wobec mieszanek niezwiązanego zawiera tablica 2.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z tablicy 2. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom według tablicy 1.

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

**Tablica 2** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanego do nawierzchni

| Rozdział w PN-EN 13285 | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanego przeznaczonych do zastosowania w warstwie: | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285 |
|------------------------|--|--|--------------------------------------|
|                        |  | Nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem<br>KR1-KR2                  |                                      |
| 4.3.1                  | Uziarnienie mieszanek  | 0/31,5   | Tab. 4                               |
| 4.3.2                  | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF   | UF <sub>15</sub>   | Tab. 2                               |
| 4.3.2                  | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF  | LF <sub>8</sub>  | Tab. 3                               |
| 4.3.3                  | Zawartość nadziarna: kategoria OC  | OC <sub>90</sub>   | Tab. 4 i 6                           |
| 4.4.1                  | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywe uziarnienia wg rys.2  | Tab. 5 i 6                           |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | brak wymagań   | Tab. 7                               |
| 4.4.2                  | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach                                   | brak wymagań   | Tab. 8                               |
| 4.5                    | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>**</sup> ), co najmniej  | 35   | -                                    |
|                        | Odporność na rozdrobnienie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższa niż         | LA <sub>40</sub>   | -                                    |
|                        | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria M <sub>DE</sub>            | Deklarowana  | -                                    |

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
|     | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                  | F4   | - |
|     | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej | brak wymagań   | - |
|     | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora           | 80-100   | - |
| 4.5 | Inne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |   |

\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

#### 2.4.2. Zawartość pyłów

Określona według PN-EN 933-1 zawartość pyłów  $<0,063\text{mm}$  w mieszankach musi spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2.

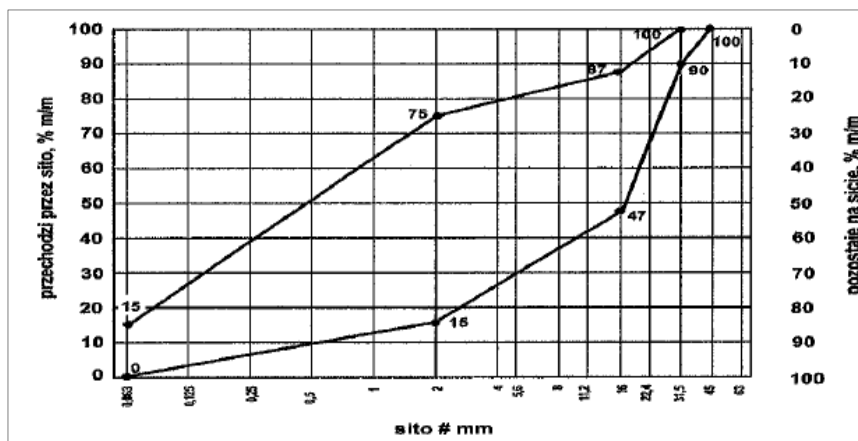
#### 2.4.3. Zawartość nadziarna

Określona wg PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

#### 2.4.4. Uziarnienie

Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienia mieszek kruszyw przeznaczonych do warstw nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1. Jako wymagania mają znaczenie tylko podane na rysunkach wartości liczbowe.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1.



Rys. 1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

#### 2.4.5. Odporność na działanie mrozu, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania wg tabl. 2. Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2.

#### 2.4.6. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 2.

#### 2.4.7. Istotnie cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich

mieszkach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się ostrożność. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

### 2.5. Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.6. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.02 punkt 3.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przygotowuje Program Zapewnienia Jakości uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Jeżeli warstwa pod nawierzchnią z kruszywa niezwiązanego wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 3.

**Tablica 3** Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstość pomiarów  |
|-----|---|--|
| 1   | Szerokość podbudowy                       | 10 razy na 1km   |
| 2   | Równość podłużna                          | W sposób ciągły planografem albo, co 20m łata na każdym pasie ruchu                                      |
| 3   | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1km   |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | 10 razy na 1km   |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 40m w osi jezdni i na jej krawędziach   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> | 10 razy na 1km   |
| 7   | Grubość podbudowy                         | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup> |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy- podane poniżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służą do rozliczeń finansowych.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kruszywa niezwiązanego 0/31,5mm grubości 30cm (dwuwarstwowo), 20cm i 15cm.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.