

NAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	<b>Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w m. Wodzisław Śląski</b>		
NAZWA I ADRES INWESTORA:	Urząd Miasta Wodzisławia Śląskiego Wydział Inwestycji Miejskich Gospodarki Komunalnej 44-300 Wodzisław Śląski, ul. Bogumińska 4		
OPRACOWANIE:	<b>IV. SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>		
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:	 <p>CADMOST PROJEKT 44-100 Gliwice, ul. Plebiscytowa 1 tel. 32-231-11-56</p>		
NR UMOWY:	7/III/2008	DATA OPRACOWANIA:	MAJ 2008
EGZEMPLARZ NR	1	WERSJA:	

**SPIS SPECYFIKACJI – CZĘŚĆ DROGOWA****DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

DM.00.00.00 Wymagania ogólne ..... 00-3

**D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ulic..... 01-1

**D.04.00.00 PODBUDOWY**

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych ..... 04-1

D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷31,5 mm ..... 04-7

**D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**

D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷25 mm..... 05-1

D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni bitumicznych ..... 05-14

**D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

D.07.02.01 Oznakowanie pionowe ..... 07-1

**D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

D.08.01.01 Krawężniki betonowe..... 08-1

D.08.02.02 Nawierzchnia z kształtek betonowych wibroprasowanych ..... 08-6

D.08.03.01 Obrzeża betonowe ..... 08-13

**SPIS SPECYFIKACJI – CZĘŚĆ MOSTOWA****M.12.00.00 ZBROJENIE**

M.12.01.00 Stal Zbrojeniowa..... 12-1

**M.13.00.00 BETON**

M.13.01.00 Beton konstrukcyjny ..... 13-1

M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny ..... 13-27

**M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**

M.14.01.00 Konstrukcje stalowe ustroju nośnego ..... 14-1

M.14.02.00 Zabezpieczenie konstrukcji stalowej ..... 14-23

**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**

M.15.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej ..... 15-1

M.15.04.01 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa wiążąca ..... 15-9

M.15.04.02 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa ścieralna..... 15-23

M.15.04.03 Nawierzchnia chodników z asfaltu lanego ..... 15-34

**M.16.00.00 ODWODNIENIE**

M.16.01.04 Drenaż izolacji ..... 16-1

**M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

M.19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny..... 19-1

M.19.01.03 Barieroporućze na obiektach mostowych ..... 19-5

M.19.01.05 Balustrady stalowe ..... 19-8

**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE**

M.20.01.03 Rury osłonowe przewodów zabudowanych w chodniku .....	20-1
M.20.01.05 Umocnienie skarp przyczółków .....	20-4
M.20.10.08 Punkty pomiarowo - kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich .....	20-7

**M.21.00.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE**

M.21.01.02 Rozbiórka elementów żelbetowych .....	21-1
M.21.01.05 Rozbiórka balustrady .....	21-4
M.21.02.06 Wiercenie otworów i wklejanie kotew .....	21-7

**DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>5</b>
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	5
1.2 Zakres stosowania ST .....	5
1.3 Zakres Robót objętych ST .....	5
1.3.1 Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi: .....	5
1.4 Określenia podstawowe .....	6
1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	8
1.5.1 Przekazanie Terenu Budowy.....	8
1.5.2 Dokumentacja Projektowa .....	9
1.5.3 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST .....	9
1.5.4 Zabezpieczenie Terenu Budowy .....	9
1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót .....	10
1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa.....	10
1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	10
1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	10
1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	11
1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	11
1.5.11 Ochrona i utrzymanie Robót .....	11
1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	11
1.5.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	11
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>12</b>
2.1 Źródła uzyskania materiałów .....	12
2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych .....	12
2.3 Inspekcja wytwórni materiałów .....	12
2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	13
2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów .....	13
2.6 Wariantowe stosowanie materiałów .....	13
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>13</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>14</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót.....	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ).....	15
6.2 Zasady kontroli jakości Robót .....	15
6.3 Pobieranie próbek .....	16
6.4 Badania i pomiary .....	16
6.5 Raporty z badań .....	16
6.6 Badania prowadzone przez Kierownika Projektu .....	17
6.7 Certyfikaty i deklaracje.....	17

6.8	Dokumenty budowy .....	17
6.8.1	Dziennik Budowy .....	17
6.8.2	Rejestr Obmiarów .....	18
6.8.3	Dokumenty laboratoryjne .....	18
6.8.4	Pozostałe dokumenty budowy .....	18
6.8.5	Przechowywanie dokumentów budowy .....	19
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
7.1	Ogólne zasady obmiaru Robót .....	19
7.2	Zasady określania ilości Robót i materiałów .....	19
7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	20
7.4	Wagi i zasady ważenia .....	20
7.5	Czas przeprowadzenia obmiaru .....	20
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
8.1	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....	20
8.2	Odbiór częściowy .....	21
8.3	Odbiór ostateczny Robót .....	21
8.3.1	Dokumenty do odbioru ostatecznego .....	21
8.4	Odbiór pogwarancyjny .....	22
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>22</b>
9.1	Ustalenia Ogólne .....	22
9.2	Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 .....	22
9.3	Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu .....	23
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>23</b>

## **DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna DM.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: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

W zakres robót remontowych mostu wchodzi:

- wykonanie tymczasowego podparcia czynnego urządzenia obcego,
- demontaż balustrad i wsporników podtrzymujących urządzenia obce,
- usunięcie istniejących warstw nawierzchni w obrębie ustroju nośnego,
- sfrezowanie istniejącej nawierzchni jezdni o około 5 cm na dalszych odcinkach dojazdowych,
- skucie betonowych płyt kanałowych na obiekcie,
- skucie żelbetowych gzymsów,
- montaż wsporników podtrzymujących urządzenie obce,
- wykonanie żelbetowej warstwy wyrównawczej na ustroju nośnym,
- ułożenie izolacji na warstwie wyrównawczej,
- ułożenie krawężników,
- wykonanie nowych kap chodnikowych na ustroju nośnym,
- wykonanie chodników z kostki brukowej na odcinkach dojazdowych do obiektu,
- montaż barieroporeczy i balustrad,
- uszczelnienie szczelin dylatacyjnych i styków jezdni z krawężnikami,
- wykonanie nowej nawierzchni jezdni (z umieszczeniem siatek uciągających pomiędzy warstwami nawierzchni jezdni w obszarze dylatacji) i chodników,
- montaż oznakowania pionowego,
- zamontowanie znaków pomiarowych.

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

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

##### **1.3.1 Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi**

## Specyfikacjami Technicznymi:

### Nr. Spec. Tytuł Specyfikacji

- D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ulic
- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷31,5 mm
- D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷25 mm
- D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni bitumicznych
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.08.01.01 Krawężniki betonowe
- D.08.02.02 Nawierzchnia z kształtek betonowych wibroprasowanych
- D.08.03.01 Obrzeża betonowe
- M.12.01.00 Stal Zbrojeniowa
- M.13.01.00 Beton konstrukcyjny
- M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny
- M.14.01.00 Konstrukcje stalowe ustroju nośnego
- M.14.02.00 Zabezpieczenie konstrukcji stalowej
- M.15.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej
- M.15.04.01 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa wiążąca
- M.15.04.02 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa ścieralna
- M.15.04.03 Nawierzchnia chodników z asfaltu lanego
- M.16.01.04 Drenaż izolacji
- M.19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny
- M.19.01.03 Barieroporućze na obiektach mostowych
- M.19.01.05 Balustrady stalowe
- M.20.01.03 Rury osłonowe przewodów zabudowanych w chodniku
- M.20.01.05 Umocnienie skarp przyczółków
- M.20.10.08 Punkty pomiarowo - kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich
- M.21.01.02 Rozbiórka elementów żelbetowych
- M.21.01.05 Rozbiórka balustrady
- M.21.02.06 Wiercenie otworów i wklejanie kotew

## 1.4 Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

**Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i projektantem.

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

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

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

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

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

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

**Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Kierownika Projektu rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika Projektu.

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

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

**Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

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

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

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

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

**Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu

**Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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



**Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi 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.

**Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

**Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

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

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

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

**Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

### 1.5.1 Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy.

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

## 1.5.2 Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

### 1.5.2.1 Przetargowa Dokumentacja Projektowa

Specyfikacje Techniczne

Przedmiar robót (kosztorys ofertowy)

Przetargowa Dokumentacja Projektowa

## 1.5.3 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Kierownika Projektu Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Kierownika Projektu, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

## 1.5.4 Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Za utrzymanie ruchu publicznego uważa się wykonanie Robót utrzymaniowych i remontów bieżących, niezbędnych do utrzymania Terenu Budowy w odpowiednim standardzie technicznym, założonym dla tej drogi. Powyższe nie obejmuje odśnieżania i zwalczania gołoledzi, które wykonuje administrator drogi.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Kierownika Projektu.

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

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

### 1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- 1) Utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c. możliwością powstania pożaru.

### 1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

### 1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie ich przebiegu w zakresie prowadzonych Robót. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie, zabezpieczenie i przebudowę tych instalacji zgodnie z wymaganiami użytkowników oraz będzie odpowiedzialny za ochronę tych urządzeń podczas 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 Kierownika Projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Kierownika Projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych znajdujących się w terenie objętym Robotami.

### **1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Kierownika Projektu.

### **1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. nr 151 poz. 12562 r. 2002).

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

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

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

### **1.5.11 Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Kierownika Projektu.

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Kierownika Projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie 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 zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Kierownika Projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Kierownikowi Projektu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Kierownika Projektu. W przypadku, kiedy Kierownik Projektu stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### 2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru 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 Dokumentacji Projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Dokumentacji Projektowej lub wskazań Kierownika Projektu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Kierownika Projektu, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

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

### 2.3 Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Kierownika Projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkami materiałów mogą być po-

bierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Kierownik Projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

1. Kierownik Projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
2. Kierownik Projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Dokumentacji Projektowej.

## 2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Jeśli Kierownik Projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Kierownika Projektu.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## 2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Kierownika Projektu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Kierownikiem Projektu lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 2.6 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Kierownika Projektu o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Kierownika Projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Kierownika Projektu.

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Projektu w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Kierownika Projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Kierownika Projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Kierownika Projektu.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Projektu, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazany na piśmie przez Kierownika Projektu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Kierownik Projektu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika Projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Kierownika Projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Kierownik Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Kierownika Projektu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Kierownika Projektu programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Kierownika Projektu.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

1. Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli 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 Kierownikowi Projektu;

3) 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 nieodpowiadającymi 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 Kierownik Projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.



Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Kierownik Projektu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

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

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

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

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

### **6.3 Pobieranie próbek**

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

Kierownik Projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### **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 Kierownika Projektu.

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

### **6.5 Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Kierownikowi Projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.6 Badania prowadzone przez Kierownika Projektu

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Kierownik Projektu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Kierownik Projektu, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Kierownik Projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Kierownik Projektu poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7 Certyfikaty i deklaracje

Kierownik Projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 4) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 5) Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1. i które spełniają wymogi Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8 Dokumenty budowy

### 6.8.1 Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Kierownikowi Projektu do ustosunkowania się.

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Kierownika Projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### **6.8.2 Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

### **6.8.3 Dokumenty laboratoryjne**

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

### **6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1 do 6.8.3 następujące dokumenty:

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

### **6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Kierownika Projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika Projektu o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Kierownika Projektu na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Kierownika Projektu.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych Robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem Robót zaakceptowanych przez Kierownika Projektu na piśmie. Zwiększona ilość Robót w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów**

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

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

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

### 7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### 7.4 Wagi i zasady ważenia

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

### 7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 8.1 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru Robót dokonuje Kierownik Projektu.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik Projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

## 8.2 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 Kierownik Projektu.

## 8.3 Odbiór ostateczny 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 Kierownika Projektu.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Kierownika Projektu zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika Projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### 8.3.1 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 Projektu.
- 2) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Projektu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
- 3) Recepty i ustalenia technologiczne.
- 4) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- 5) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
- 6) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z 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) Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia, wodociągowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- 9) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
- 10) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- 11) W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.4 Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ustalenia Ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy i zatwierdzenia go przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty projektu i wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- b) Budowa dróg objazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego.
- c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- d) Odszkodowania związane z wydłużeniem tras pojazdów komunikacji zbiorowej.
- e) Przygotowanie terenu.
- f) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- g) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- c) Zimowe utrzymanie w odpowiednim standardzie.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Rozporządzenie MGPiB z 19.12.1994r (Dz. U Nr 10)
3. Rozporządzenie MGPiB z 21.02.1995r (Dz. U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).



**D.01.00.00      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

**D.01.02.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

**D.01.02.04      Rozbiórka elementów dróg i ulic**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, rozbiórki elementów dróg i ulic dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują rozbiórkę drogi prowadzącej do [mostu drogowego na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#). Roboty obejmują rozbiórkę nawierzchni jezdni bitumicznej gr. ~10 cm (wraz z podbudowami) na odcinkach określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

- 1) Dla wszystkich rozbiórek należy użyć następującego sprzętu:
  - sprzęt pomiarowy,
  - koparki,

- ładowarki,
  - dźwigi,
  - samochody samowyładowcze,
  - samochody skrzyniowe,
  - samochody dostawcze,
  - spycharki,
  - zagęszczarki,
  - sprzęt ręczny.
- 2) Do rozbiórki nawierzchni bitumicznych należy stosować następujący sprzęt:
- piła spalinowa,
  - cysterna z wodą,
  - młot pneumatyczny ze sprężarką lub młot spalinowy,
  - koparka,
  - osprzęt dłubakowy do koparki,
  - ładowarka,
  - samochody samowyładowcze,
- 3) Dla rozbiórki podbudów jezdni i chodników należy użyć następującego sprzętu:
- zrywarka przyczepna,
  - spycharka,
  - koparka,
  - ładowarka,
  - sprężarka spalinowa z młotem pneumatycznym lub młot spalinowy.

## 4. TRANSPORT

Rozebrane krawężniki, obrzeża oraz gruz z nawierzchni bitumicznej są własnością Wykonawcy i powinny być usunięte z placu budowy dowolnymi środkami transportu. Przewiduje się odwiezienie gruzu z rozbiórek na wysypisko Wykonawcy. Elementy barier stalowych należy odwieźć na składowisko Zamawiającego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 5.2 Wykonanie Robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3. zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazanych przez Kierownika Projektu.

Decyzję o ewentualnym zakwalifikowania materiału z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Kierownik Projektu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

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

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

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

Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych, w tym ich bieżącego utrzymania.

Pozostałe z rozbiórki odpady należy odwieźć do miejsca ich składowania na podstawie wskazania odpowiedniego organu (trasa i miejsce zdeponowania – Ustawa Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.)

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych Robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy, jak również sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w odpowiednich ST.

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Kierownik Projektu na budowie na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla rozbiórki:

- nawierzchni bitumicznych jezdni wraz z podbudowami – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) w rozróżnieniu na grubości,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Kierownik Projektu na budowie na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p. 7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Doku-

mentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

W szczególności w zakres Robót wchodzi:

- 1) Dla wszystkich rozbiórek:
  - wyznaczenie Robót w terenie,
  - załadunek i odwóz na składowisko,
  - koszty wysypiska, utylizacji, składowania, rekultywacji,
  - koszty przygotowania materiałów do ponownego wbudowania,
  - koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg dojazdowych do wysypiska,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
  - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 2) Dla rozbiórek nawierzchni bitumicznych:
  - odcięcie krawędzi za pomocą piły spalinowej,
  - rozkucie nawierzchni,
  - ewentualne powtórne wyrównanie krawędzi w wypadku jej uszkodzenia,
  - rozebranie nawierzchni z ułożeniem w stosy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dz.U. Nr 62 poz. 628 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

## **D.04.00.00      PODBUDOWY**

### **D.04.03.01      Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej.

Oczyszczenia i skropienia wymagają powierzchnie:

- warstwy tłuczniowe,
- warstwy bitumiczne.

Wymagania dotyczą remontu elementów drogi do [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia i definicje użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz z poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Kierownika Kontraktu i muszą posiadać Aprobatę Techniczną.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych używa się:

- do warstw z kruszywa łamanego - emulsję asfaltową kationową średniorozpadową K2,
- do skropienia warstw bitumicznych - emulsję kationową szybko rozpadową k1-70,

o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”; IBDiM Warszawa 1999; Zeszyt Nr 60.

Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej średniorozpadowej K2:

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.2.	50 – 70
2	Lepkość wg Englera, °E	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.4.	> 3
3	Lepkość BTA $\phi$ 4 mm, s	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.5.	> 15
4	Jednorodność, % $\phi$ 0,63 mm	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.6.	< 0,10
5	Jednorodność, % $\phi$ 0,16 mm	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.6.	< 0,25
6	Sedymentacja, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.8.	$\leq$ 5,0
7	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.9.	$\geq$ 85
8	Indeks rozpadu, g/100g	wg WT zeszyt 60 pkt. 6.10.	80 - 130

Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej K1-70:

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.2.	68 – 72
2	Lepkość wg Englera, °E	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.4.	> 6
3	Lepkość BTA $\phi$ 4 mm, s	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.5.	> 9
4	Jednorodność, % $\phi$ 0,63 mm	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.6.	< 0,10
5	Jednorodność, % $\phi$ 0,16 mm	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.6.	< 0,25
6	Sedymentacja, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.8.	$\leq$ 5,0
7	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT zeszyt 60 pkt. 5.9.	$\geq$ 85
8	Indeks rozpadu, g/100g	wg WT zeszyt 60 pkt. 6.10.	< 90

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2. do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

- warstwy z kruszywa  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ ,
- nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni:
  1. po frezowaniu, wcinki w miejscach włączeń -  $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,
  2. połączenie nowych warstw (podbudowa, wiążąca, ścieralna) -  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ .

Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w ten sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni. Ustaloną próbnie ilość lepiszcza akceptuje Kierownik Projektu.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### 3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

### 3.1 Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się użycie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

### 3.2 Sprzęt pomocniczy

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.3 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarke,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## 4. TRANSPORT

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

### **5.2 Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Kierownika Projektu jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skraplarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40 °C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt. 2.2. z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Badania i kontrola przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.2 Badania i kontrola w czasie Robót**

#### **6.2.1 Badania lepiszczy**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość według PN-77/C-04014. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.

#### **6.2.2 Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych (m<sup>2</sup>).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, atesty producenta.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres wykonania Robót poprawkowych.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Kierownikiem Projektu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w Specyfikacji Technicznej oraz na odcinkach próbnych,
- przeprowadzenie badań lepkości emulsji i ilości skropienia,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-77/C-04014	Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera
PN-65/S-96033	Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni drogowych

## 10.2 Inne dokumenty

3. „Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”. Wydanie II poprawione i uzupełnione, IBDiM Warszawa 1999, (Zeszyt Nr 60).
4. Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa, 1998 r.

## D.04.00.00      **PODBUDOWY**

### D.04.07.01      **Podbudowa z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷31,5 mm**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego przy okazji remontu nawierzchni drogi dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. Roboty, związane z wykonaniem nowej podbudowy wykonuje się w miejscu wymiany nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową na odcinku za ustrojem nośnym obiektu: [most drogowy na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.4 Określenia podstawowe

**Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

**Pelzanie** - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**Odkształcenie jednostkowe przy pelzaniu** - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego należy stosować:

- polimeroasfalt DE30,
- piasek łamany, kruszywo drobne granulowane, kruszywo łamane (w tym grysy) kl. I lub kl. II wg PN-B-11112:1996,
- wypełniacz wapienny wg PN-61/S-96504,
- dodatki adhezyjne.

## 2.1 Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

### 2.1.1 Wymagania podstawowe dla kruszyw łamanych

Tablica 2.1.2.1. Wymagania - cechy klasowe (wg PN-B-11112:1996)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kłińca	Wymagania dla grysów
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) po pełnej liczbie obrotów b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów	≤ 30  ≤ 25	≤ 25  ≤ 25
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4 ÷ 6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm i kliniec b) dla kruszyw ze skał osadowych:	   1,5 1,2 2,0	
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy,	≤ 2,0	
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy	≤ 10,0	
5	Przyczepność do asfaltu, % otoczenia	≥ 80 *)	

\*) badanie przeprowadza się wg PN-84/B-06714/22.

Tablica 2.1.2.2. Wymagania dla kruszyw - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kłińca		Wymagania dla grysów	
		gat. 1	gat. 2	gat. 1	gat. 2
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsiane na mokro, % masy: a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 2,0 ≤ 1,5	≤ 4,0 ≤ 2,5
2	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy: a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	≥ 80,0 ≥ 85,0	≥ 70,0 ≥ 75,0	≥ 80,0 ≥ 85,0	
3	Podziarno, % masy a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	≤ 15,0 ≤ 10,0	≤ 30,0 ≤ 15,0	≤ 15,0 ≤ 10,0	
3	Nadziarno, zawartość ziarn, %	≤ 10,0	≤ 15,0	≤ 8,0	≤ 10,0
4	Zanieczyszczenia obce, % masy	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,1	≤ 0,2

5	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy	-	≤ 25	≤ 30,0
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa		

### 2.1.2 Wymagania dodatkowe dla grysów

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

### 2.1.3 Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania, % m/m	
		piasek łamany 0,075 - 2mm	mieszanka drobna granulowana 0,075 - 4mm
-	-		
1	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji 2-4 mm powyżej b) zawartość nadziarna nie więcej niż	- 15	15 15
2	Wskaźnik piaskowy większy niż a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	65 55	65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

## 2.2 Wymagania dla wypełniacza podstawowego

### 2.2.1 Zawartość węgla wapnia

Zawartość węgla wapnia  $\text{CaCO}_3$  w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1	Zawartość ziaren mniejszych od - 0,3 mm nie mniej niż - 0,075 mm% masy nie mniej niż	100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa $\text{cm}^2/\text{g}$	2500 - 4500

### 2.2.2 Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania otaczarki jako wypełniacza.

## 2.3 Wymagania dla asfaltów modyfikowanych elastomerami (DE)

Lp.	Właściwości	DE30 kl. B	Metoda badań
1	Penetracja w temp. 25 °C	20 ÷ 45	PN-C-04134
2	Temperatura mięknięcia w °C	63 ÷ 73	PN-C-04021
3	Temperatura łamliwości w °C, nie wyższa niż, °C	- 10	PN-C-04130
4	Ciągliwość w temperaturze 25 °C, nie niższa niż, cm	40	PN-C-04132
5	Gęstość w 25 °C, $\text{g}/\text{cm}^3$	1,0 ÷ 1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, nie niższa niż, °C	200	PN-C-04008
7	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	50	TWT-PAD-97

8	Stabilność: Różnica temp. mięknięcia, nie więcej niż Różnica penetracji w 25 °C, nie więcej niż, mm	2,0 5	TWT-PAD-97
9	Względna zmiana masy po odparowaniu, nie więcej niż, % m/m	1,0	BN-70/0537-04
10	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost, nie więcej niż, °C spadek, nie więcej niż, °C	6,5 2,0	PN-C-04021
11	Zmiana penetracji w 25 °C wzrost, nie więcej niż, % spadek, nie więcej niż, %	10 40	PN-C-04134
12	Ciągliwość w temperaturze: 25 °C 15 °C	20	PN-C-04132

## 2.4 Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatację Techniczną IBDiM.

## 2.5 Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki powinno być wykonane na podstawie „Procedur badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” (zeszyt 64, IBDiM, Warszawa 2002 r.).

Receptę MMB należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Kierownik Projektu może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

### 2.5.1 Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna 0-31.5
przechodzi przez sito:	-
38,1	100
31,5	85 - 100
25,0	72 - 100
20,0	62 - 86
16,0	53 - 75
12,8	45 - 66
9,6	37 - 58
8,0	33 - 53
6,3	29 - 48
4,0	24 - 40
2,0	17 - 30
(zawartość frakcji grysowej)	70 - 83
0,85	10 - 22
0,42	6 - 17
0,30	5 - 15

0,18	4 - 11
0,15	4 - 10
0,075	3 - 6
orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno -asfaltowej, %	2,8 - 4,5

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).

## 2.5.2 Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz  $\pm 0,3\%$ );
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze (150°C), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w próbkach; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101 mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania;
- ostateczne określenie optymalnej ilości lepiszcza przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale” Zeszyt 48 IBDiM wydanie II uzupełnione, Warszawa 1995 r. oraz zgodnie z „Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie.” Zeszyt 63. IBDiM Warszawa 2002 r.;

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza  $\pm 0,3\%$ , w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w pkt. 2.6.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

## 2.6 Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej oraz ułożonej warstwy

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godz w temp + 40°C, MPa nie mniej niż, (formowany laboratoryjnie)	22
2	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75), %	3,0-5,0
3	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie, %	$\leq 6$
4	Moduł zespolony w temp. 10°C, 10 Hz, MPa	$\geq 14\ 000$
5	Odporność na zmęczenie: odkształcenie po $10^6$ cyklach obciążeń w temp. 10°C, 10 Hz, -	$\geq 130\ 10^{-6}$
6	Odporność na koleinowanie w temp. 60°C po 30 000 cyklach, ruch KR5 i KR6, %	$\leq 8$
6'	Odształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą koleinomierza angielskiego w temperaturze 60 °C, ruch KR4 do KR6 prędkość przyrostu koleiny nie więcej niż, mm/h maksymalna głębokość koleiny, nie więcej niż, mm	4,0 6,0

## 2.7 Wytwarzanie mieszanek betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego na podbudowę należy produkować w wytwórni mieszanek asfaltowych.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu i mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z Aprobata Techniczną zastosowanego asfaltu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

### 3.2 Inne

- walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie,
- cysterna na wodę,
- sprzęt drobny pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

Przewiduje się transport mieszanki z wytwórni Wykonawcy.

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe, o ładowności nie mniejszej niż 10 ton.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej. Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Zasady ogólne

#### 5.1.1 Warunki przystąpienia do Robót

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu.

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i mgły.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać jedynie w temperaturze otoczenia i przy prędkości wiatru określonych w PN-S-96025, jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Kierownikiem



Projektu i tylko pod warunkiem, że zagęszczanie można zakończyć zanim temperatura mieszanki opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej Specyfikacji.

### 5.1.2 Wbudowywanie

Każdego dnia i w każdym miejscu należy ułożyć przynajmniej 300 Mg mieszanki z zaakceptowanej wytwórni, przed rozpoczęciem układania mieszanki z innej zaakceptowanej wytwórni.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji.

Na systemach hydroizolacyjnych pomostów obiektów mostowych nie należy układać mieszanek bitumicznych o temperaturze wyższej od 145°C, jeżeli nie zostały zastosowane środki zabezpieczające przed uszkodzeniem na skutek działania wysokiej temperatury zaakceptowane przez Kierownika Projektu lub nie są wymagane w aprobacie technicznej dla stosowanego materiału hydroizolacyjnego.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- na chodnikach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układek.

### 5.1.3 Czyszczenie i wykonywanie warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Projektu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

### 5.1.4 Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia. Przewiduje się ułożenie podbudowy w dwóch warstwach. Jeżeli Wykonawca wykaże na odcinku prób-

nym, że sprzęt, którym dysponuje pozwala na prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie pełnej grubości warstwy, Kierownik Projektu może dopuścić wykonanie podbudowy w jednej warstwie.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wała nie mniejszej niż 450 mm, lub walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przez wykonanie odcinka próbnego, co umożliwi uzyskanie akceptacji Kierownika Projektu i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, należy je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

Nie dopuszcza się stosowania walców ogumionych.

### 5.1.5 Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3):

- 1) Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania przyległego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania ich lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75 mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy. W przypadku awarii palnika, Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym uformowanie złącza według metody 3).
- 2) Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;

- 3) Przez obcinanie odsłoniętych złączy na szerokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się gorącym asfaltem D50/70 lub emulsją asfaltową stosowaną na zimno albo taśmą przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 2 mm. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź można zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Wszystkie złącza powinny być, gdzie to możliwe, przesunięte co najmniej o 300 mm względem złączy do nich równoległych występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### 5.1.6 Kontrola jakości wykonanego podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącej warstwy podłoża:

- spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- równości podłużnej i poprzecznej - łątą,
- ilości skropienia.

Jeżeli warstwa podłoża nie spełnia wymogów ST określonych dla tej warstwy, Wykonawca na swój koszt wykona roboty poprawkowe mające na celu doprowadzenie tej warstwy do właściwych parametrów. Zakres i technologię wykonania tych Robót Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu.

Jeżeli ułożenie warstwy bitumicznej następuje bezpośrednio po odbiorze częściowym warstwy podłoża, dokonanie w/w kontroli jest zbędne.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na podbudowy opuszczają odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość lepiszcza  $\pm 0,3\%$ ,
- sito 0,075mm  $\pm 1,5\%$ ,
- sita od 0,075 mm do 0,85 mm  $\pm 2,0\%$ ,
- sita 2,0 mm i powyżej  $\pm 4,0\%$ .

Wymagania jakościowe dla wykonanej warstwy bitumicznej.

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia nie mniej niż	98%
2	Równość – dopuszczalne nierówności; mm	9
3	Spadek poprzeczny – odchyłka nie większa niż; %	$\pm 0,5^{*)}$
4	Rzędne wysokościowe – odchyłka nie większa niż; cm	-1, +0
5	Oś warstwy w planie - odchyłka nie większa niż; cm	$\pm 5$
6	Grubość warstwy – odchyłka nie większa niż; %	$\pm 10$
7	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu	4,5%÷9%
*) minimalna wartość spadku nie może przekroczyć wartości 0,5%		

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania mieszanki powinny być wykonane na podstawie „Procedur badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” (zeszyt 64, IBDiM, Warszawa 2002 r.).

## 6.1 Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne cech i jakości materiałów określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w powiązanych Polskich Normach należy przeprowadzać z następującą należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach z następującą częstotliwością:

Material	Częstotliwość badania, nie częściej niż
Piasek	co 500 ton
Wypełniacz	co 100 ton
Grysy	co 500 ton
Klińce	co 500 ton
Kruszywo drobne	co 200 ton
Asfalt	dla każdej dostawy

Kierownik Projektu może na wniosek Wykonawcy zmniejszyć częstotliwość niektórych badań w wypadku stwierdzenia stałości cech na podstawie wcześniej wykonanych badań.

W wypadku zmiany dostawcy lub złoza lub w wypadku wystąpienia wątpliwości, co do jakości dostarczanego materiału, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonej w pkt. 6.1.1.

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1000 ton.

## 6.2 Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 2 godz.,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie).

Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

- uziarnienie mieszanki MM i ilość lepiszcza - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie,
- oznaczenie właściwości MMB - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Procedury oraz sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

## 6.3 Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

## 6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie - 2 próbki z każdego układanego pasa o pow. do 3000 m<sup>2</sup> z wyjątkiem obiektu mostowego,
- sprawdzenie równości podłużnej - pomiar ciągły planografem albo łątą co 20m,
- sprawdzenie równości poprzecznej - łątą w odstępach co 100 m,
- pomiar grubości warstwy - na wyciętych próbkach 2 badania na 3000 m<sup>2</sup> ułożonej warstwy;
- szerokość - taśmą co 500 m prostopadle do osi drogi,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - 2 badania na 3000 m<sup>2</sup>,
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi podłużnej jezdni i krawędzi – co 20 m,
- sprawdzenie spadku poprzecznego warstwy na odcinkach krzywoliniowych – co 10 m,
- ukształtowanie osi w planie – co 10 m,
- wygląd warstwy – na całej powierzchni,
- badania określone w punkcie 2.7. poz. 4-6' wykonać:
  - a. przy opracowaniu recepty
  - b. przy wykonaniu odcinka próbnego
  - c. każdorazowo na 1000T wykonanej masy

Jeżeli wielkość działki roboczej wynikającej z przyjętego przez Wykonawcę etapowania Robót jest mniejsza od powierzchni podanych powyżej, Wykonawca ma obowiązek wykonać badania dla każdego odcinka podlegającego odbiorowi. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $\delta \geq 10\%$ , Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru Robót warstwy wiążącej dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy w podziale na grubości ułożenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru Robót dokonuje Kierownik Projektu na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania podbudowy z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,

- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN-12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Bitumy do układania - Specyfikacja. (dostosowana do warunków polskich)
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-S-96025	Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe - Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1 – oznaczanie mrozoodporności.
PN-84/B-06714.22	Kruszywa kamienne. Badania. Oznaczanie przyczepności bitumów.
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

### 10.2 Inne dokumenty

2. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych.” Zeszyt 64, IBDiM Warszawa 2002r.
3. „Zasady Projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym.” Zeszyt 48. Wydanie II Uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995r.
4. Rozporządzenie z dnia 02.03.1999r. Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 poz. 430.

## D.05.00.00      NAWIERZCHNIE

### D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0-25 mm

#### 1. WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach Dokumentacji Projektowej remontu mostu drogowego na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

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

##### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0 ÷ 25 mm

Warstwę z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0 ÷ 25 układa się w następujących lokalizacjach:

- warstwa wiążąca stałej grubości 8cm na odcinku ~12,50m od strony ul. Czyżowickiej oraz ~9,50-13,50m od strony ul. Witosa od obiektu (krawędzi ustroju nośnego) w miejscu wymiany nawierzchni,
- warstwa ścieralna stałej grubości 5cm na odcinku ~12,50m od strony ul. Czyżowickiej oraz ~9,50-13,50m od strony ul. Witosa od obiektu (krawędzi ustroju nośnego) w miejscu wymiany nawierzchni,

##### 1.4 Określenia podstawowe

**Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

**Pełzanie** - jest to wolno postępujące trwale odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu** - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

## 2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego należy stosować:

- polimeroasfalt DE30 kl. B,
- kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 (zalecane grysy o różnej ścieralności i polerowalności), kl. I gat. 1,
- grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika G normy PN-B-96025, kl. I gat. 1,
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-61/S-96504.

### 2.1 Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

#### 2.1.1 Wymagania podstawowe dla kruszyw łamanych

Wszystkie używane do produkcji masy bitumicznej kruszywa powinny wykazywać przyczepność do asfaltu badaną wg PN-84/B-06714/22, niemniejszą niż 80% otoczenia.

Tablica 2.1.2.1. Wymagania - cechy klasowe (wg PN-B-11112)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla grysów	Wymagania dla grysów i żwirów kruszonych
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do masy po pełnej liczbie obrotów	≤ 25,0	≤ 25,0
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa: a) dla kruszyw ze skał magmowych i rzeobrazonych: - frakcja 4 ÷ 6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm i kliniec b) dla kruszyw ze skał osadowych:	1,5 1,2 2,0	≤ 1,5
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa,	≤ 1,5	
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy,	≤ 2,0	≤ 2,5
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy	≤ 10,0	

Tablica 2.1.2.2. Wymagania dla kruszyw - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla grysów	Wymagania dla grysów kruszonych	Wymagania dla żwirów kruszonych
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsiane na mo-			



	kro, % masy: a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	$\leq 2,0$ $\leq 1,5$	$\leq 1,5$ $\leq 0,8$	$\leq 1,5$
2	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy: a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$
3	Podziarno, % masy a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$
3	Nadziarno, zawartość ziarn, %	$\leq 8,0$	$\leq 8,0$	$\leq 8,0$
4	Zanieczyszczenia obce, % masy	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
5	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy	$\leq 25$	$\leq 25$	
6	Zawartość ziarn przekruszonych, % *)		$\leq 10$	$\geq 70$
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej		

\*) zawartość ziarn przekruszonych oznacza się zgodnie z metodą podaną w załączniku „G” normy PN-S-96025.

### 2.1.2 Wymagania dodatkowe dla grysw

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

### 2.1.3 Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania, % m/m	
		piasek łamany 0,075 - 2mm	mieszanka drobna granulowana 0,075 - 4mm
1	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji 2-4 mm powyżej b) zawartość nadziarna nie więcej niż	15	15
2	Wskaźnik piaskowy większy niż a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	65 55	65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

## 2.2 Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Zawartość węgla wapnia  $\text{CaCO}_3$  w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1	Zawartość ziaren mniejszych od - 0,3 mm nie mniej niż - 0,075 mm% masy nie mniej niż	100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa $\text{cm}^2/\text{g}$	2500 - 4500

Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania otaczarki jako wypełniacza.

## 2.3 Wymagania dla asfaltów modyfikowanych elastomerami (DE)

Lp.	Właściwości	DE30 kl. B	Metoda badań
1	Penetracja w temp. 25 °C	20 ÷ 45	PN-C-04134
2	Temperatura mięknięcia w °C	63 ÷ 73	PN-C-04021
3	Temperatura łamliwości w °C, nie wyższa niż, °C	- 10	PN-C-04130
4	Ciągliwość w temperaturze 25 °C, nie niższa niż, cm	40	PN-C-04132
5	Gęstość w 25 °C, g/cm <sup>3</sup>	1,0 ÷ 1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, nie niższa niż, °C	200	PN-C-04008
7	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	50	TWT-PAD-97
8	Stabilność:		
	Różnica temp. mięknięcia, nie więcej niż Różnica penetracji w 25 °C, nie więcej niż, mm	2,0 5	TWT-PAD-97
9	Względna zmiana masy po odparowaniu, nie więcej niż, % m/m	1,0	BN-70/0537-04
10	Zmiana temperatury mięknięcia		
	wzrost, nie więcej niż, °C spadek, nie więcej niż, °C	6,5 2,0	PN-C-04021
11	Zmiana penetracji w 25 °C		
	wzrost, nie więcej niż, % spadek, nie więcej niż, %	10 40	PN-C-04134
12	Ciągliwość w temperaturze: 25 °C	20	PN-C-04132

## 2.4 Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

## 2.5 Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki powinno być wykonane na podstawie „Procedur badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” (zeszyt 64, IBDiM, Warszawa 2002 r.).

Receptę MMB należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Kierownik Projektu może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

### 2.5.1 Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

Wymiar oczek sit #, mm przechodzi przez sito:	Mieszanka mineralna 0 ÷ 25 mm
31,5	100
25,0	84 - 100
20,0	75 - 100
16,0	68 - 90

12,8	62 – 83
9,6	55 – 74
8,0	50 – 69
6,3	45 – 63
4,0	35 – 52
2,0	25 – 41
(zawartość frakcji grysowej)	59 – 75
0,85	16 – 30
0,42	10 – 22
0,30	8 – 19
0,18	5 – 14
0,15	5 – 12
0,075	4 – 6
orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno -asfaltowej, %	4,0 – 5,5

Uziarnienie mieszanki 0-25 mm powinno być zgodne z powyższą tabelą, jednak dobrane w sposób gwarantujący jej prawidłowe ułożenie bez rakowin.

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).

## 2.5.2 Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz  $\pm 0,3\%$ );
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze ( $150^{\circ}\text{C}$ ), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w próbkach; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101 mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania;
- ostateczne określenie optymalnej ilości lepiszcza przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe” Zeszyt 48 IBDiM wydanie II uzupełnione, Warszawa 1995 r.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza  $\pm 0,3\%$ , w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p. 2.6.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

Przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie zarobów próbnych oraz odcinków próbnych. Ich ilość oraz lokalizację ustali Kierownik Projektu. Każdorazowo zaroby próbne oraz odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty na mieszankę mineralno bitumiczną,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Zarób próbny stanowi jedno pełne mieszanie w wytwórni mas bitumicznych. Odcinek próbny stanowi fragment nawierzchni pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania nawierzchni sprzętem, długości 60 do 100 m. Z każdego zarobu próbnego i odcinka próbnego wykonuje się co najmniej 5 próbek, na bazie których przeprowadza się badania przewidziane w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $\delta \geq 10\%$ , Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może łączyć się z dodatkową zapłatą.

## 2.6 Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej oraz ułożonej warstwy

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1godz. w temp. + 40°C, MPa nie mniej niż, (formowany laboratoryjnie)	16
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN nie mniej niż	11,0
3	Odszałcenie w próbie Marshalla, mm	1,5 – 4,0
4	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75), %	4,0 – 8,0
5	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, nie mniej niż, %	75
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, nie mniej niż,%	98
7	Niewypełniona przestrzeń w zagęszczonej warstwie, %	4,5 - 9,0
8	Szczepność warstw bitumicznych	prawidłowa *)
9	Odporność na działanie wody i mrozu badana wg AASHTO T283-89	$\geq 70\%$ **)

\*) Szczepność warstw bitumicznych uznaje się za prawidłową, jeżeli podczas wiercenia próbek z nawierzchni nie następuje samoistna (spowodowane pracą wiertnicy i wydobywaniem próbek) segregacja warstw.

\*\*) Kierownik Projektu może podjąć decyzję o odstąpieniu od wykonania w/w badania, jeżeli wyniki innych badań w sposób jednoznaczny i nie budzący wątpliwości będą wskazywały na dobrą jakość betonu asfaltowego.

Dodatkowo Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań potwierdzające, że trwałość zmęczeniowa mieszanki pozwoli na przeniesienie ruchu drogowego przewidywanego w Dokumentacji Projektowej (najbardziej obciążony przekrój) w założonym okresie eksploatacji. Metody badań oraz ocenę wyników należy ustalić z Kierownikiem Projektu.

## 2.7 Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę wiążącą należy produkować w wytwórni mieszanki asfaltowych.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu i mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z zaleceniami producenta i wymaganiami odpowiednich Aprobatach Technicznych.

## 3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

### 3.1 Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznych

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

## 3.2 Układarka mechaniczna

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

## 3.3 Pozostały sprzęt

- Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie.
- Cysterna na wodę.
- Sprzęt drobny pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe, o ładowności nie mniej niż 10 ton.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej. Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Zasady ogólne

#### 5.1.1 Warunki przystąpienia do Robót

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu.

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i mgły.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać jedynie w temperaturze otoczenia i przy prędkości wiatru określonych w PN-S-96025, jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Kierownikiem Projektu i tylko pod warunkiem, że zagęszczanie można zakończyć zanim temperatura mieszanki opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej Specyfikacji.

#### 5.1.2 Wbudowywanie

Każdego dnia i w każdym miejscu należy ułożyć przynajmniej 300 Mg mieszanki z zaakceptowanej wytwórni, przed rozpoczęciem układania mieszanki z innej zaakceptowanej wytwórni. Wymóg ten może być uchylony, jeżeli Wykonawca wykaże i uzgodni z Kierownikiem Projektu, iż przyjęty podział na odcinki technologiczne uniemożliwiają wbudowanie takiej ilości mieszanki.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pra-

cy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji.

Na systemach hydroizolacyjnych pomostów obiektów mostowych nie należy układać mieszanek bitumicznych o temperaturze wyższej od 145°C, jeżeli nie zostały zastosowane środki zabezpieczające przed uszkodzeniem na skutek działania wysokiej temperatury zaakceptowane przez Kierownika Projektu lub nie są wymagane w aprobacie technicznej dla stosowanego materiału hydroizolacyjnego.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- na chodnikach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

### 5.1.3 Czyszczenie i wykonywanie warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Projektu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

Warstwa wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwą ścieralną przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Kierownik Projektu, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten okres o minimalny, niezbędny czas.

### 5.1.4 Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wała nie mniejszej niż 450 mm albo walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

Powierzchnię warstw ścieralnej i wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przez wykonanie odcinka próbnego, co umożliwi uzyskanie akceptacji Kierownika Projektu i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

Nie dopuszcza się stosowania walców ogumionych.

### 5.1.5 Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3):

- 1) Przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania przyległego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania ich lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75 mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy. W przypadku awarii palnika, Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym uformowanie złącza według metody 3);
- 2) Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;
- 3) Przez obcinanie odsłoniętych złączy na szerokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się gorącym asfaltem D50 lub emulsją asfaltową stosowaną na zimno albo taśmą przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 2 mm. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź można zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Wszystkie złącza powinny być, gdzie to możliwe, przesunięte co najmniej o 300 mm względem złączy do nich równoległych występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

## 5.2 Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego jest wykonana podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego.

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych jest izolacja obiektu z papy termozgrzewalnej. Stosuje się papę odporną na temperatury, w której układana jest warstwa wiążąca.

Podłoże przed ułożeniem warstwy wiążącej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową szybko rozpadową.

## 5.3 Kontrola jakości wykonanego podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami ST dotyczącej warstwy podłoża:

- spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- równości podłużnej w sposób ciągły - planografem,
- ilości skropienia.

Jeżeli warstwa podłoża nie spełnia wymogów ST określonych dla tej warstwy, Wykonawca na swój koszt wykona roboty poprawkowe mające na celu doprowadzenie tej warstwy do właściwych parametrów. Zakres i technologię wykonania tych Robót Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu.

Jeżeli ułożenie warstwy bitumicznej następuje bezpośrednio po odbiorze częściowym warstwy podłoża, dokonanie w/w kontroli jest zbędne.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwy wiążące dopuszczają odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość lepiszcza  $\pm 0,3\%$ ,
- sito 0,075mm  $\pm 1,5\%$ ,
- sita od 0,075 mm do 0,85 mm  $\pm 2,0\%$ ,
- sita 2,0 mm i powyżej  $\pm 4,0\%$ .

## 5.4 Wymagania jakościowe dla wykonanej warstwy bitumicznej

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia, nie mniej niż	98%
2	Równość – dopuszczalne nierówności, mm	6
3	Spadek poprzeczny – odchyłka nie większa niż, %	$\pm 0,5$ *)
4	Rzędne wysokościowe – odchyłka nie większa niż, cm	-1, +0
5	Oś warstwy w planie, odchyłka nie większa niż, cm	$\pm 5$
6	Grubość warstwy, odchyłka nie większa niż, %	$\pm 10$
7	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu	4,5% ÷ 9%

\*) minimalna wartość spadku nie może przekroczyć wartości 0,5%

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania mieszanki powinny być wykonane na podstawie „Procedur badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” (zeszyt 64, IBDiM, Warszawa 2002 r.).



## 6.1 Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne cech i jakości materiałów określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w powiązanych Polskich Normach należy przeprowadzać z następującą należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach z następującą częstotliwością:

Material	Częstotliwość badania, nie więcej niż
Piasek	co 500 ton
Wypełniacz	co 100 ton
Grysy	co 500 ton
Klińce	co 500 ton
Kruszywo drobne	co 200 ton
Asfalt	dla każdej dostawy

Kierownik Projektu może na wniosek Wykonawcy zmniejszyć częstotliwość niektórych badań w wypadku stwierdzenia stałości cech na podstawie wcześniej wykonanych badań.

W wypadku zmiany dostawcy lub złoża lub w wypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczanego materiału, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonej w p. 6.1.1.

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1000 ton.

## 6.2 Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 2 godz.;
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie).

Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji:

- uziarnienie mieszanki MM i ilość lepiszcza - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.
- oznaczenie właściwości MMB - 1 raz na 500 ton produkowanej mieszanki lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Procedury oraz sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

## 6.3 Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

## 6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie - 2 próbki z każdego układanego pasa o pow. do 3000 m<sup>2</sup> z wyjątkiem obiektu mostowego,
- sprawdzenie równości podłużnej - pomiar ciągły planografem albo łątą co 20m,
- sprawdzenie równości poprzecznej - łątą w odstępach co 100 m,
- pomiar grubości warstwy - na wyciętych próbkach 2 badania na 3000 m<sup>2</sup> ułożonej warstwy,
- szerokość - taśmą co 500 m prostopadle do osi drogi,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - 2 badania na 3000 m<sup>2</sup>,
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi podłużnej jezdni i krawędzi – co 20 m,
- sprawdzenie spadku poprzecznego warstwy na odcinkach krzywoliniowych – co 10 m,
- ukształtowanie osi w planie – co 10 m,
- wygląd warstwy – na całej powierzchni.

Jeżeli wielkość działki roboczej wynikającej z przyjętego przez Wykonawcę etapowania Robót jest mniejsza od powierzchni podanych powyżej, Wykonawca ma obowiązek wykonać badania dla każdego odcinka podlegającego odbiorowi. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $\delta \geq 10\%$ , Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru Robót warstwy wiążącej dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej w podziale na grubości ułożenia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru Robót dokonuje Kierownik Projektu na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania warstwy wiążącej z mieszanki z betonu asfaltowego w rozróżnieniu na grubości. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,

- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Kierownika Projektu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-S-96504 Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
3. PN-S-96025 Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
4. PN-S-04001 Drogi samochodowe - Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
5. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-B-06714.22 Kruszywa kamienne. Badania. Oznaczanie przyczepności bitumów
7. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1 – oznaczanie mrozoodporności
8. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3 - badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

### 10.2 Inne dokumenty

9. „Zasady Projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym.” Zeszyt 48. Wydanie II Uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995 r.
10. „Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie.” Zeszyt 63. IBDiM Warszawa 2002 r.
11. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” Zeszyt 64, IBDiM Warszawa 2002 r.
12. Ogólne Specyfikacje Techniczne GDDP Warszawa, 1988 r.
13. Rozporządzenie z dnia 02.03.1999 r. Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 poz. 30.

## **D.05.00.00      NAWIERZCHNIE**

### **D.05.03.11      Frezowanie nawierzchni bitumicznych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru frezowania nawierzchni bitumicznej dla Dokumentacji Projektowej dotyczącej remontu mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych.

Roboty do wykonania objęte niniejszą ST przewidują frezowanie w miejscach dostosowania do potrzeb projektowych niwelety dojazdów do mostu drogowego na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski.

### **1.4 Określenia podstawowe**

**Frezowanie nawierzchni** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Do frezowania istniejącej nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Kierownika Projektu. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Kierownika Projektu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

Do oczyszczenia nawierzchni po frezowaniu należy używać sprzętu mechanicznego (szczotki mechaniczne z ewentualnym użyciem sprężonego powietrza).

## 4. TRANSPORT

Wyfrezowany materiał stanowi własność Zamawiającego i należy wywieźć na składowisko przez niego wskazane.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postoju i przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dla transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do frezowania Wykonawca powinien dokonać inwentaryzacji pochyleń poprzecznych oraz stanu istniejącej nawierzchni.

### 5.1 Frezowanie nawierzchni bitumicznych

Przed rozpoczęciem frezowania nawierzchnię należy oczyścić i usunąć łąty z asfaltu lanego do pełnej głębokości ich występowania.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości oraz pochyleń podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jeśli w czasie Robót ma być dopuszczony ruch drogowy po frezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- wysokość podłużnych pionowych krawędzi między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas frezowania nawierzchni jezdni.

Przewiduje się wykorzystanie wyfrezowanego materiału na wykonanie nawierzchni na zjazdach gospodarczych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót na odcinkach, na których frezowanie będzie wykonywane na pełną grubość występującej nawierzchni polega jedynie na sprawdzeniu kompletności wykonania Robót.

Jakość Robót kontroluje się jedynie na odcinku przewidzianym do częściowego frezowania (na niepełną grubość). Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

L.p.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1	Równość podłużna	Łatą długości 4m co 10 metrów
2	Równość poprzeczna	Łatą długości 4m co 10 metrów

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą:

- pod warstwę ścieralną - 9 mm,
- pod warstwę wiążącą - 12 mm,
- pod warstwę podbudowy - 15 mm.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją 0,5% wartości bezwzględnej pochylenia.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 50$  mm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie geosyntetyków bezpośrednio na sfrezowanej warstwie, równość frezowania powinna odpowiadać wymogom producenta geosyntetyku dotyczącym równości warstwy, na której geosyntetyk jest układany.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) frezowanej warstwy o określonej grubości i określonej odległości odwozu destruktu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Kierownik Projektu na zasadach Robót zaniżających i ulegających zakryciu, określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli Robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni frezowania określonej grubości, z dowozem destruktu na określoną odległość zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót oraz na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni,

- prace pomiarowe,
- usunięcie łat z asfaltu lanego na pełną głębokość ich występowania,
- frezowanie,
- wywiezienie materiału na składowiska (Zamawiającego),
- oczyszczenie sfrezowanej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

## D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

### D.07.02.01 Oznakowanie pionowe

#### 1. WSTĘP

##### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, oznakowania pionowego dla Dokumentacji Projektowej remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski.

##### 1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

##### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

Roboty wykonuje się na całej długości projektowanego odcinka, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

##### 1.4 Określenia podstawowe

**Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal obustronnie cynkowana, aluminium).

**Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku wykonuje się jako oklejane folią odblaskową III-ciej generacji.

**Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

##### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2.2 Aprobatą techniczną dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak "B") nadany przez uprawnioną jednostkę. Wymagane jest stosowanie znaków i tablic z konstrukcjami wsporczymi wytwórcy, który posiada świadectwo kwalifikacyjne na kompleksowe wykonanie pionowego oznakowania dróg wydane przez IBDiM Warszawa.

### 2.3 Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Na fundamenty znaków stosuje się beton klasy nie niższej niż B-20.

#### 2.3.1 Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

#### 2.3.2 Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### 2.3.3 Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250.

#### 2.3.4 Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują je wskazania Kierownika Projektu. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-23010.

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### 2.3.5 Pręty zbrojenia

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

## 2.4 Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1 Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Kierownika Projektu.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki zewnętrznej ścianki	
			średnicy	grubości
mm	mm			
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09		
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7	± 1,25%	± 1,5%
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 2. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion	Grubość ramienia	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki ramion	
			długości	grubości
mm	mm			
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	± 0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	± 1,5	± 0,5
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	± 1,5	± 0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	± 1,5	± 0,5
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	± 1,5	± 0,5
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	± 1,5	± 0,5
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	± 1,5	± 0,5
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 2	± 0,6

## 2.4.2 Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Kierownika Projektu.

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

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

Pożądaną jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości,
- wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

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

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

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

### 2.4.3 Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 200 µm.

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

### 2.4.4 Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

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

## 2.5 Tarcza znaku

### 2.5.1 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

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

### 2.5.2 Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

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

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

### 2.5.3 Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego jest blacha z aluminium lub stopów z aluminium.

### 2.5.4 Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach - co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach - co najmniej 155 MPa,

- dla tarcz płaskich - co najmniej 200 MPa.

Stosuje się tarcze znaków z krawędziami podwójnie giętymi lub oprawiane w ramkę.

### 2.5.5 Warunki wykonania tarczy znaku

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

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych.

## 2.6 Znaki odblaskowe

### 2.6.1 Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym III-ciej generacji posiadającym odpowiednią aprobatę techniczną. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Kierownik Projektu w porozumieniu z organem zarządzającym ruchem może dopuścić stosowanie znaków pokrytych folią odblaskową II-giej generacji dla niektórych znaków przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

### 2.6.2 Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić nie mniej niż 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Zacieki powstałe przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## 2.7 Materiały do montażu znaków

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

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

## 2.8 Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

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

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

### 3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

#### 3.1 Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup>,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- niezbędnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

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

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

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### 5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

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

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

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

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Kierownika Projektu.

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

#### **5.3.1 Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### **5.3.2 Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Kierownika Projektu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.4 Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Instrukcją o Znakach Drogowych Pionowych.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

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

### **5.5 Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

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



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

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

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

## 5.6 Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

## 5.7 Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 6.2 Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

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

## 6.3 Badania w czasie wykonywania Robót

### 6.3.1 Badania materiałów w czasie wykonywania Robót

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

Badania wykonuje się w liczbie od 5 do 10 z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii o liczebności do 1000 elementów. W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Jednostką obmiarową jest sztuka. (szt.), znaków drogowych oraz konstrukcji wsporczych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

### 8.2 Odbiór ostateczny

Odbiór Robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

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

### 8.3 Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania jednej sztuki oznakowania pionowego jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów

- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic,
- ustawienie urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- dostarczenie i ustawienie zapór drogowych, tablic kierujących oraz pachołków drogowych,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- 1) PN-B-06250 Beton zwykły
- 2) PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 3) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- 4) PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 5) PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- 6) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 7) PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
- 8) PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- 9) PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
- 10) PN-H-82200 Cynk.
- 11) PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- 12) PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
- 13) PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- 14) PN-H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
- 15) PN-H-84030.02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- 16) PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 17) BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- 18) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2 Inne dokumenty

- 1) „Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu”. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz.120).

## **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

### **D.08.01.01 Krawężniki betonowe 15 x 30 cm**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

- Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych dla remontowanego odcinka drogowego w ramach zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują ułożenie krawężnika betonowego 15x30 na ławie betonowej z oporem z betonu B20 w obrębie remontowanej drogi do [mostu drogowego na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

**Krawężnik betonowy** - prefabrykowana belka betonowa obramowująca jezdnie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁ**

Do ustawienia krawężników na ławie betonowej przewiduje się:

- krawężniki betonowe uliczne 15 x 30 cm w gat. 1, jednowarstwowe,
- beton B-20 na ławę fundamentową,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 z użyciem cementu klasy 32,5 bez dodatków,
- deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania szalunków,
- bitumiczna masa zalewowa,

- woda.

## 2.1 Wymagania dla krawężników

### 2.1.1 Beton

- klasa minimum B30; Kierownik Projektu może obniżyć wymaganą klasę betonu do klasy nie niższej niż B20,
- nasiąkliwość  $\leq 5\%$ ,
- mrozoodporność  $\geq F 150$ .

Stosuje się krawężniki jednowarstwowe.

### 2.1.2 Wygląd zewnętrzny prefabrykatów wg tabeli 1. BN-80/6775-03/00

Tabela 1. Wymagania wyglądu zewnętrznego dla krawężników wg BN 80/6775-03/00

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi [mm]		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralna), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie maks. liczba	2
	- maks. długość mm	20
	- maks. głębokość mm	6

## 2.2 Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. W przypadku, gdy stosowana jest woda pitna, nie istnieje potrzeba jej badania oraz określania cech zgodnie z w/w normą.

## 2.3 Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B30 wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom p. 2.2. a grysy i żwir – wymaganiom normy PN-86/B-06712.

## 2.4 Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub Aprobataj Technicznej.

## 3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Roboty związane z ułożeniem krawężników wykonuje się ręcznie. Do przygotowania zaprawy stosuje się mieszarkę. Do cięcia krawężników należy używać pił przystosowanych do cięcia betonu.

## 4. TRANSPORT

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej oraz mechaniczny załadunek i wyładunek w sposób uniemożliwiający uszkodzenie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### 5.1 Krawężniki betonowe

Zakres wykonywanych Robót:

- wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe dla krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie rowka pod ławę jako wykopu wąskoprzestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- ułożenie deskowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem z betonu B-20 wykonanego zgodnie z normą PN-88/B-06250,
- zdjęcie deskowania,
- w odstępach minimum co 50 m w ławach należy stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Szczeliny dylatacyjne starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem. Przed zalaniem masę zalewową podgrzać do temp. 150-170°C lub zgodnie z zaleceniem producenta,
- ustawienie krawężnika na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z kartą 03.11. Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED); przy Robotach bezwzględnie przestrzegać prawidłowego usytuowania krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- obsypanie tylnej ścianki krawężnika piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym.

### 5.2 Wymagania dla wykonania

#### 5.2.1 Ławy betonowe

Beton B30 na ławy podkrawężnikowe powinien być zgodny z PN-88/B-06250. Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów może wynosić :

- dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

#### 5.2.2 Krawężniki

Wysokość krawężnika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm.

Spojn krawężników nie wypełnia się. Nad szczelinami dylatacyjnymi ław w odstępach co 50 m spoiny zalewać bitumiczną masą zalewową.

Na łukach w planie ustawić krawężniki łukowe lub krawężniki krótkie odpowiednio docięte za pomocą odpowiedniego sprzętu. Nie dopuszcza się do użytku krawężników połamanych lub ciętych inną metodą. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonywać z krawężników prostych.

Mieszankę na podsypkę cementowo - piaskową wykonać z użyciem piasku średnio lub gruboziarnistego zmieszanego z cementem marki 35 w stosunku 1:4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót dla wszystkich Robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wbudowanych materiałów z wymaganiami zawartymi w p. 2 niniejszej ST na podstawie atestów producenta i badań kontrolnych,
- właściwego wysokościowego ułożenia elementu na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę niwelacji powykonawczej,
- sprawdzeniu stopnia równości,
- sprawdzeniu wypełnienia spoin.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr (m) dla wykonanego krawężnika na ławie z oporem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru elementów ulic dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu (ławy). Odbiór elementów ulic powinien być zgłoszony i przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu, tj. przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr (m) wykonanego krawężnika na ławie betonowej. Cena jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport wszystkich materiałów,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w niniejszej specyfikacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

BN-80/6775-03.01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775.03.04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
PN-79/B-06711	Kruszywo budowlane .Piasek do betonów i zapraw.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-79/B-12001	Kruszywo mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-88/B-30010	Cement portlandzki biały.
PN-88/B-32250	Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-04481	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2 Inne dokumenty

1. Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa, 1998 r.



## **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

### **D.08.02.02 Nawierzchnia z kształtek betonowych wibroprasowanych**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kształtek betonowych wibroprasowanych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kształtek betonowych wibroprasowanych grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3 cm – lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

**Betonowa kształtka wibroprasowana**- kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Podsypka** - warstwa piasku lub mieszanki cementowo - piaskowej służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub na podłożu gruntowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

## 2.2 Kształtka betonowa - wymagania

### 2.2.1 Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania kształtki betonowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

### 2.2.2 Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kształtki powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości < 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

### 2.2.3 Kształt, wymiary i kolor kształtki betonowej

W kraju produkowane są kształtki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

- 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,
- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kształtek betonowych produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

### 2.2.4 Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kształtki betonowej nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej co najmniej 10 kostek).

### 2.2.5 Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kształtki betonowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

### 2.2.6 Odporność na działanie mrozu

Odporność kształtki betonowej na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### 2.2.7 Ścieralność

Ścieralność kształtki betonowej określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

## 2.3 Materiały do produkcji kształtek betonowych

### 2.3.1 Cement

Do produkcji kształtki betonowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

### 2.3.2 Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.3.3 Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kształtek betonowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

### 2.3.4 Dodatki

Do produkcji kształtek betonowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z kształtek betonowych

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kształtki betonowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport betonowych kształtek betonowych

Uformowane w czasie produkcji kształtki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0.7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kształtki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2 Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kształtek betonowych może stanowić grunt rodzimy.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST D.04.01.01.

### 5.3 Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kształtek betonowych powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### 5.4 Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z kształtek betonowych należy stosować, krawężniki uliczne betonowe lub obrzeża chodnikowe betonowe wg BN-80/6775-03/04.

Typ zastosowanego krawężnika lub obrzeża, oraz sposób jego wbudowania musi być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### 5.5 Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek, odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 i cement.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.6 Układanie nawierzchni z kształtek betonowych

Z uwagi na różnorodność kształtów produkowanych kształtek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w Dokumentacji Projektowej i zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Kształtki układa się na uprzednio wykonanej podbudowie, na podsypce piaskowo-cementowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kształtkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Kształtkę należy układać tak by wypełnić ściśle powierzchnię ograniczoną obramowaniem. Jeśli jest to niemożliwe ze względu na wymiary kostki należy ją przyciąć na wymiar.

Po ułożeniu kształtki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kształtek betonowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z kształtek betonowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kształtek betonowych posiada atest wyrobu wg pkt. 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kształtek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kształtek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

### **6.3 Badania w czasie robót**

#### **6.3.1 Sprawdzenie podłoża i podbudowy**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi ST.

#### **6.3.2 Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej ST.

#### **6.3.3 Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kształtek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6 niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

### 6.4.1 Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łąką lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

### 6.4.2 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.4.3 Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.4.4 Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.4.5 Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## 6.5 Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kształtek betonowych, wymienionych w pkt. 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Kierownik Projektu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kształtek betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki.

Zasady ich odbioru są określone w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni z wibroprasowanych kształtek betonowych grubości 8 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

### **D.08.03.01 Obrzeża betonowe 8 x 30 cm**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. wzdłuż projektowanych odcinków przejściowych prowadzących do [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2.2 Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01 gat. 1,



- beton B15 o konsystencji plastycznej (K-1) odpowiadający wymaganiom PN-80/B-06250,
- deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania deskowań,
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711.

## 2.3 Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

### 2.3.1 Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Należy stosować obrzeża wysokości 25 cm i szerokości 6 cm.

### 2.3.2 Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 1.

Tabl. 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka dla gat.1, mm
l	± 8
b	± 3
h	± 3

### 2.3.3 Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tabl. 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń dla gat.1	
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi	2	
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży.	ograniczających powierzchnie górne	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	• liczba, nie więcej niż	2
	• długość, mm nie więcej niż	20
	• głębokość, mm nie więcej niż	6

### 2.3.4 Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

### 2.3.5 Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 klasy B30. Dopuszcza się stosowanie obrzeży wibroprasowanych posiadających odpowiednią aprobatę IBDiM.

## 2.4 Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek - wymaganiom PN-B-11113. Beton powinien spełnić wymogi PN-80/B-06250 dla klasy B15 i konsystencji K-1.

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement portlandzki”, PN-B-12001 „Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw.” i PN-B-32250 „Woda do betonów i zapraw budowlanych.”.

## 2.5 Wymagania dla obrzeży

- klasa min. B30,
- nasiąkliwość  $\leq 4,0\%$ ,
- mrozoodporność  $\geq F125$ .

## 3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Obrzeża ustawia się ręcznie.

Do wytworzenia zapraw stosuje się betoniarkę wolnospadową lub mieszarkę do zapraw.

Do wytworzenia mieszanki betonowej używa się węzłów betoniarskich.

Do cięcia obrzeży używa się pił.

Ponadto przy Robotach stosuje się drobny sprzęt pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 70% założonej wytrzymałości gwarantowanej betonu.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 4.3 Transport betonu do wykonania ławy

Przewidziano transport betonu samochodem wywrotką w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi i rozsegregowaniem.

### 4.4 Transport pozostałych materiałów

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi i rozsegregowaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **5.2 Wykonanie koryta**

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **5.3 Ława pod obrzeże**

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi ława z betonu B-15 o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

### **5.4 Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Odcinki obrzeża znajdujące się po wewnętrznej stronie chodnika - między chodnikiem a pasem dzielącym, ustawia się jako wtopione, zgodnie z wymiarami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm. Spoin nie wypełnia się.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w niniejszej ST, p. 2.

### 6.3 Badania w czasie Robót

W czasie Robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę,
- b) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego zgodnie z wymaganiami p. 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego wraz z wykonaniem wszystkich Robót towarzyszących opisanych w niniejszej ST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p. 6 niniejszej ST, dały wyniki pozytywne.

### 8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława pod obrzeże.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonanie 1 m betonowego obrzeża chodnikowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie koryta,
- zagęszczenie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę,
- wykonanie ławy z betonu B15,
- rozszalowanie ławy,
- ustawienie obrzeża,

- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
PN-B-30010	Cement portlandzki biały.
PN-B-12001	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw.
PN-B-32250	Woda do betonów i zapraw budowlanych.

### 10.2 Inne dokumenty

1. Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.

**M.12.00.00 ZBROJENIE**  
**M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA**

**M.12.01.05 Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zbrojenia stalą zwykłą dla zadania [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali klasy AIIIIN dla obiektu mostowego: [na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mieć deklarację (certyfikat) zgodności z polską normą.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1 Gatunki stali zbrojeniowej

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą Specyfikacją stosuje się następujące klasy i gatunki stali zbrojeniowej:

Klasa stali	Gatunek stali	Rodzaj stali	Normy
AIIIIN	B500SP	okrągła żebrowana	PN-H-93220:2006

Zmiana gatunku stali zbrojeniowej wymaga każdorazowo wystąpienia przez Inżyniera Kontraktu o akceptację Projektanta.

### 2.1.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów zbrojeniowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN-10080:2005 (U), PN-H-93220:2006, PN-B-03264:2002 oraz Aprobacie Technicznej dla stali B500SP(EPSTAL) (np. wg AT/2006-03-1983).

Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

gatunek stali	średnica pręta lub walcówki	granica plastyczności	wytrzymałość na rozciąganie	wydłużenie %	zginanie a-średn. trzpienia d-próbki
B500SP	8-32	≥500	≥575	≥8	AT/2006-03-1983

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

### 2.1.3 Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy osadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak: rysy, drobne łuski i zwalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.1.4 Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę minimalną,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wykopowej,
- masę partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta. Na przewieszkach muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka lub krąg prętów musi mieć oznakowania wykonane farbą olejną.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z PN
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności
- pęka przy wykonywaniu haków

należy odrzucić.

### 2.1.5 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

### 2.1.6 Badania stali na budowie

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 t. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na atestie (zaświadczeniu) lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki, z różnych miejsc. Wszystkie próby muszą dać wynik pozytywny. Przy odbiorze należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg:  
PN-EN 10080:2005, PN-EN-ISO-15630-1:2004, PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie wymiarów wg:  
PN-EN 10080:2005, PN-EN-ISO-15630-1:2004, PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie masy wg:  
PN-EN 10080:2005, PN-EN-ISO-15630-1:2004, PN-ISO 6935-2:1998,
- próbę rozciągania wg PN-EN 10002-1:2004
- próbę zginania na zimno wg PN-EN ISO 7438:2002

## 2.2 Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego o średnicy 1,0 lub 1,5 mm (tzw. drutu wiązałkowego), jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

## 2.3 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, z azbestocementu i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych (elementów) jako podkładek dystansowych.

## 2.4 Elektrody do spawania prętów

Zaleca się stosowanie elektrod rutyłowych, średnio otulonych, ER146 lub E432R11 odpowiadających wymaganiom normy PN-77/M-69433.



### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki, powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać warunki BOP jak przykładowo: osłony zębatych i pasowych urządzeń napędowych oraz uziemienie urządzeń elektrycznych. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BOP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### 4. TRANSPORT

Stal powinna być przewożone odpowiednimi środkami transportu, z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

Transport osób na budowie powinien spełniać ogólne warunki przewozu osób.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### 5.2 Wykonywanie zbrojenia

##### 5.2.1 Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

##### 5.2.2 Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane

Haki odgięcia prętów złącza i rozmieszczenia zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

### 5.2.3 Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierac podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów za pomocą spawania - PN-91/S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonywanym szkielecie zbrojeniowym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów

Każdą partię stali dostarczoną na budowę należy poddać oględzinom oraz sprawdzić zgodność dokumentacji z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

### 6.2 Sprawdzenie czystości prętów

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.1.

### 6.3 Sprawdzenie prostowania prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta wynosi 4 mm, prostopadłe od teoretycznej osi.

### 6.4 Sprawdzenie tolerancji wymiarowych

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia wg zestawienia:

1) Cięcie prętów ( $L$  - długość pręta wg projektu):

- dla  $L \leq 6,0$  m  $w = \pm 20$  mm,
- dla  $L > 6,0$  m  $w = \pm 30$  mm.

2) Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej):

- dla  $L \leq 0,5$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,5$  m  $< L \leq 1,5$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $L > 1,5$  m  $w = \pm 20$  mm.
- 3) otulenie ( $h$  - grubość elementu):
- dla  $h \leq 0,5$  m  $w = -5$  do  $+10$  mm,
  - dla  $0,5$  m  $< h \leq 1,5$  m  $w = -5$  do  $+15$  mm,
  - dla  $h > 1,5$  m  $w = -5$  do  $+20$  mm.
- 4) Odstęp między sąsiednimi prętami ( $a$  - wymiar nominalny):
- dla  $a \leq 0,05$  m  $w = \pm 5$  mm,
  - dla  $0,05$  m  $< a \leq 0,20$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,20$  m  $< a \leq 0,40$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $a > 0,40$  m  $w = \pm 30$  mm.
- 5) Położenie w stosunku do krawędzi elementu ( $b$  - wymiar nominalny):
- dla  $b \leq 0,25$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,25$  m  $< b \leq 0,50$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $0,50$  m  $< b \leq 1,50$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $b > 1,50$  m  $w = \pm 30$  mm.
- 6) Odchylenie kątowe  $w = \pm 3\%$

Niezależnie od tolerancji podanych w zestawieniu obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest kilogram (kg). Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się zwiększenia ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych niż w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających wg ST D.00.00.00.

## 8.2 Odbiór częściowy końcowy

Odbiór części końcowych wg ST D.00.00.00.

## 8.3 Odbiór zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do dziennika budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej normy, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu brzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za kilogram (kg) wykonanego zbrojenia według dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- wygięcie, przycinanie zbrojenia
- łączenie spawaniem "na styk" lub "na zakład" zbrojenia,
- montaż zbrojenia, kotew i marek przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu,
- oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN ISO 7438:2002	Metale. Próba zginania
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania . Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-EN 10080:2005	Stal do zbrojenia betonu. Specjalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-83/N-03010	Statyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkki
PN-EN-ISO-15630-1:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i druty do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrwane

PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana
PN-EN-10080:2005(U)	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

**M.13.00.00      BETON**  
**M.13.01.00      BETON KONSTRUKCYJNY**

**M.13.01.01      Beton płyty wyrównawczej**  
**M.13.01.02      Beton kap chodnikowych**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie mostowych konstrukcji betonowych w ramach [Dokumentacji Projektowej remontu mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Klasa betonu** – symbol literowo liczbowy, (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G=30\text{MPa}$ ).

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie** -  $R_b^G$  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm:

- „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990r,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 63 z dnia 30.05.2000 r.)

### 2.1 Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1 Cement - wymagania i badania

##### 2.1.1.1 Rodzaje cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN 88/B-3000.

Zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego CEM I:

- do betonu klasy B25 – klasy 32,5 NA,
- do betonu klasy B30,B35 i B40 – klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy B45 i większej – klasy 52,5NA

##### 2.1.1.2 Wymagania dotyczące składu cementu

Zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny powinien charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 7%,
- zawartość określona ułamkiem masowym ( $C_4AF + 2C_3A$ ) nie większa niż 20%.

##### 2.1.1.3 Świadczenie jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań GDDKiA.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

#### 2.1.1.4 Badania podstawowych parametrów cementu

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być podany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni - można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

- przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:
  - dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego:
    - początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min.,
    - koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.
  - dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego:
    - początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min.,
    - koniec wiązania najpóźniej po upływie 6 godz.
- przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:
  - wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
  - wg próby na plackach - normalna.

W przypadku cementów portlandzkich normalnie i szybkotwardniejących wymagane jest sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu, grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### 2.1.1.5 Magazynowanie i okres składowania

Dla cementu pakowanego (workowanego): składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte ( budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem: magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włązy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składow otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń.



Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

## 2.1.2 Kruszywo

### 2.1.2.1 Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej:

- kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01,
- w kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny,
- w kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
  - 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego,
  - 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania,
- do betonu klasy B25 i poniżej można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm,
- do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50 o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm,
- stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w IBDiM lub innej placówce badawczej uzgodnionej z Kierownikiem Projektu, a wyniki badań spełniają poniższe wymagania (dotyczy również grysów granitowych i bazaltowych),
- grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
  - zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
  - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20%,
  - wskaźnik rozkruszenia - dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
  - nasiąkliwość - do 1,2%,
  - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do

- 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN 78/B 06714/34 – nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Mrozoodporność żwiru, badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%,
- dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Kierownika Projektu,
- na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
  - oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
  - oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3 Kruszywo drobne - wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14 ÷ 19%,
- do 0,50 mm - 33 ÷ 48%,
- do 1,00 mm - 57 ÷ 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26,

- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Do betonów klas B30, B40, B45 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych niżej i na rysunku 1.

#### 2.1.3.1 Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa

Dla kruszywa do 16 mm (bok oczka sita przechodzi przez sito w %):

- |           |         |
|-----------|---------|
| - 0,25 mm | 3 ÷ 8   |
| - 0,50 mm | 7 ÷ 20  |
| - 1,00 mm | 12 ÷ 32 |
| - 2,00 mm | 21 ÷ 42 |
| - 4,00 mm | 36 ÷ 56 |
| - 8,00 mm | 60 ÷ 76 |
| - 6,00 mm | 100     |
| - 31,5 mm | -       |

Dla kruszywa do 31.5 mm (bok oczka sita przechodzi przez sito w %):

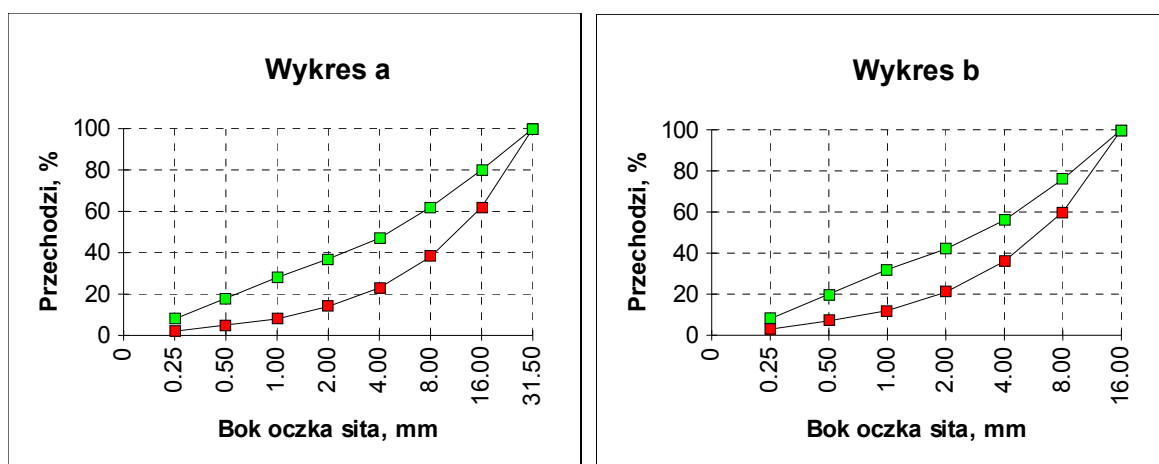
- |           |         |
|-----------|---------|
| - 0,25 mm | 2 ÷ 8   |
| - 0,50 mm | 5 ÷ 18  |
| - 1,00 mm | 8 ÷ 28  |
| - 2,00 mm | 14 ÷ 37 |
| - 4,00 mm | 23 ÷ 47 |
| - 8,00 mm | 38 ÷ 62 |
| - 16,0 mm | 62 ÷ 80 |
| - 31,5 mm | 100     |

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 -dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 -dla betonów plastycznych.

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35 ÷ 40% przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30 ÷ 35% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.



Rys. 1. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa a – 0 ÷ 31,5 mm, b – 0 ÷ 16 mm.

### 2.1.4 Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.5 Domieszki i dodatki do betonu

- 1) Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:
  - napowietrzającym,
  - uplastyczniającym,
  - przyspieszającym lub opóźniającym.
- 2) Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
  - napowietrzająco – uplastyczniających,
  - przyspieszająco – uplastyczniających.
- 3) Domieszki do betonów mostowych muszą mieć świadectwa dopuszczenia do ich stosowania, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
- 4) Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać atest producenta.

## 2.2 Mieszanka betonowa

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej.

Wg wymagań Ministerstwa Komunikacji (pismo Nr GDDP-8-402/10/87 z dnia 31.07.1987r.) - poszczególne elementy konstrukcji mostowej w zależności od warunków eksploatacji, należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej:

B25 - fundamenty

B30 - pozostałe fundamenty i konstrukcje podpór (w tym masywne w środowisku agresywnym), konstrukcje nośne przęseł (monolityczne i prefabrykowane z betonu zbrojonego, elementy wyposażenia (chodniki).

### 2.2.1 Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5% wg §163 ust.4 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierski i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r)

- badanie wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)- badanie wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

### 2.2.2 Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz z dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji, a mianowicie:

- skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5; skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Kierownika Projektu,
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
  - 37% - przy kruszywie grubym do 31.5 mm
  - 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.
- optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco: z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku; za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości większych od wartości przewidywanej (teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kG/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kG/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Kierownika Projektu.

Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej ( $R$ ) i umownej ( $R_G$ ) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 ÷ 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,
- wartości 3 ÷ 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm,
- wartości 4,5 ÷ 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,
- wartości 4 ÷ 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve – Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve – Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dostawcy muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min,

- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. TRANSPORT

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

### 4.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).

Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

### 4.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze + 150C,
- 70 min. - przy temperaturze + 200C,
- 30 min. - przy temperaturze + 300C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1 Zalecenia ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o Szczegółowy Harmonogram i Dokumentację Technologiczną (zaakceptowaną przez Kierownika Projektu) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.,

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Kierownika Projektu prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności :

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,

- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały-rury, wpusty, sączki itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 oraz "Wymaganiami...".

## 5.2 Wytwarzanie mieszanki betonowej

### 5.2.1 Dozowanie składników:

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane, co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane, co najmniej raz w miesiącu.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

### 5.2.2 Mieszanie składników

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

### 5.2.3 Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanke podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać Dokumentacji Projektowej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór wzmacnianych, mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębny
- przy wykonywaniu płyt mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub



rurociągu pompy. Przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wstępne.

Do zagęszczania i wyrównania powierzchni płyty betonowej wzmacniającej i ochronnej izolacji należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### 5.2.4 Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wstępne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola,
- mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

#### 5.2.5 Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2 ÷ 3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przezwibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

## 5.2.6 Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

## 5.2.7 Pobranie próbek i badanie

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Kierownikowi Projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano poniżej:

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	3.1 3.1 3.1	PN-88/B-04300 jw. jw.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	PN-78/B-06714/15 jw., lecz /16 jw., lecz /13 jw., lecz /12 jw., lecz /18	jw.
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatkowe domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06350	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5.1	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych

	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-88/B-06205	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.	jw.

## 5.3 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

### 5.3.1 Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Kierownika Projektu oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

## 5.4 Pielęgnacja betonu

### 5.4.1 Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnie dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

Obciążanie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5MPa.

## 5.5 Wykańczanie powierzchni betonu

### 5.5.1 Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.

Pęknięcia są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 2,5cm.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,50 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

Równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

### 5.5.2 Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

Wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków.

Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

## 5.6 Rusztowania

### 5.6.1 Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Wykonawcy uwzględniając wymagania niniejsza ST. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodnie z wartościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

### 5.6.2 Projekt Techniczny rusztowań i jego zatwierdzenie.

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Kierownikowi Projektu szczegółowe Dokumentacje Projektowe rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

Dokumentacja Projektowa rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP 31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego".

Dokumentacja Projektowa rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Dokumentacją Projektową.

Do rusztowań należy stosować drewno iglaste następujących klas jakości wg PN-92/D-95017:

- II klasy - na pale wbijane w grunt,
- II klasy lub III klasy - na belki klatek podpierających konstrukcję na rusztowaniu,
- IV i V klasy - na deski pomostu, poręcze itp.

W uzasadnionych przypadkach zamiast drewna iglastego można stosować drewno dębowe.

Dopuszcza się używanie podkładów kolejowych staroużytecznych na podłoże fundamentowe pod warunkiem uwzględnienia tego w obliczeniach statycznych.

### 5.6.3 Kolejność i sposób montażu

Kolejność i sposób montażu rusztowań – ustalone w Dokumentacji Projektowej rusztowania.

### 5.6.4 Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania.

Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-57/D-96000 i PN-59/D-96002

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

Kierownik Projektu może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne pod względem BHP i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń.

Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt Robót.

Rusztowania stalowe powinny być wykonane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali StSX, St3SY lub St3S dla elementów spawalnych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144

Ściąg do usztywnienia rusztowań należy wykonać ze stali okrągłej St3SX, St3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 z nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269

Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

### 5.6.5 Pomiary osiadań w czasie realizacji Robót.

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

### 5.6.6 Tolerancje wykonawcze dla rusztowań.

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną, a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika) są następujące:

- dla części pionowych – 0,001 ich długości i nie większa niż 1,5 mm,
- dla części poziomych – 0,001 ich długości i nie większa niż 1,5 mm,
- dla ściągów – 0,002 ich długości i nie większa niż 2,0 mm.

Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm,
- 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1,0 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą),
- 2,0 mm oraz 3% grubości łączonych elementów - dla skośności otworów.

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

- $\pm 5$  cm - w rozstawie wień klitek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych,
- 0,5% wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5 cm – w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej,
- $\pm 3$  cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów,
- $\pm 2$  cm - w rzędnych oczepów.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

- $\pm 10$  cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu,
- $\pm 10$  cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą:

- $\pm 5$  cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów,
- $\pm 10$  cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki,

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:

- $\pm 15$  cm – w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych,
- $\pm 2$  cm – w rozstawie podłużnic i poprzecznic,
- $\pm 1$  cm - w długości wsporników,
- 4% - w przekrojach poprzecznych elementów,
- 0,5% wysokości lecz nie więcej niż 3 cm – w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej,
- 10% w wielkości podniesienia wykonawczego w stosunku do wartości obliczeniowej.

Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- $1/400$  l – w belkach podźwigarowych,
- $1/200$  l – w belkach pomostów roboczych.

## 5.6.7 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

### 5.6.7.1 Dokręcenie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

### 5.6.7.2 Uziemienie rusztowań

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50Hz nie powinna przekraczać  $12\Omega$ . Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16m.

### 5.6.7.3 Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku, kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia Robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić Dokumentację Projektową odpowiedniego zabezpieczenia.

#### 5.6.7.4 Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

#### 5.6.7.5 Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w kaskach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć kaski. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

Praca dźwigami powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

### 5.6.8 Rozbiórka rusztowań

#### 5.6.8.1 Termin rozbiórki

Rozbiórki rusztowań niosących dla konstrukcji monolitycznych można dokonać po terminie określonym w Dokumentacji Projektowej obiektu. Jeżeli w Dokumentacji projektowej nie podano specjalnych zastrzeżeń to przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można dla betonów dojrzewających w sposób normalny usunąć rusztowanie w następujących terminach:

- 10-12 dni – dla rusztowań ścian i słupów,
- 28 dni – dla oczepów, płyt i belek.

Gdy temperatura dobową spada poniżej 0 °C wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy zaliczać do czasu twardnienia betonu.

Rozbiórkę rusztowań montażowych i roboczych należy wykonać po wykonaniu wszystkich Robót, dla których zostały przewidziane.

#### 5.6.8.2 Kolejność rozbiórki

Rozbiórkę rusztowań należy wykonywać w sposób zabezpieczający stateczność części rusztowań jeszcze nierozebranych oraz zapewniających bezpieczeństwo pracy.

Górne belki wieńczące należy rozmontowywać przy zachowaniu całkowitej ilości śrub łączących stężenie i klatki rusztowań.

Jeżeli stężenia rusztowań są piętrowe należy zdejmować jednocześnie tylko stężenia tych pięter, których klatki będą następnie demontowane.

Elementy należy demontować kolejno, odkręcając tylko te śruby, które mocują element demontowany.

Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określać należy na podstawie Dokumentacji Projektowej rusztowania oraz Projektu Technologii Robót

## 5.7 Deskowania

### 5.7.1 Uwagi ogólne

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) powinny być wykonywane według projektu technicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. projektowanie.
- PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.

- PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane:

- parciem świeżej masy betonowej
- uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:
  - szybkość betonowania
  - sposób zagęszczania
  - obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

### 5.7.2 Materiały

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe). Deskowania należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm, maksymalna szerokość 18cm.

### 5.7.3 Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach 2÷4 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowanie wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia, zmianę rozmieszczenia powinien zatwierdzić Kierownik Projektu. Zaleca się wykonanie uszlachetniania powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywic.

### 5.7.4 Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania  $\pm 0,2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0,1\%$  (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łąką długości 3,0 m)  $\pm 0,2$  cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego:
  - 0,2% wysokości i nie więcej niż -0,5 cm,
  - +0,5% wysokości i nie więcej niż +2,0 cm,



- 0,2% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0,2 cm,
- +0,5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0,5 cm.

### 5.7.5 Dopuszczalne ugięcia deskowania

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

- w deskach i belkach pomostów – 1/200 l,
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych – 1/400l,
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych – 1/250l.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Badania i pomiary do kontroli jakości przeprowadzane są na koszt Wykonawcy, w laboratorium zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

### 6.1 Badania kontrolne betonu

#### 6.1.1 Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję mostu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać komisyjnie z udziałem przedstawicieli nadzoru, zapewniając ich oznaczenie w sposób gwarantujący autentyczność.

W przypadku konieczności wstrzymania Robót na czas oczekiwania na rozstrzygające wyniki badań betonu, Wykonawca nie może wysuwać roszczeń z tego tytułu.

Wykonawca ma obowiązek dokonać wyburzeń na własny koszt konstrukcji, której beton nie spełnia wymagań niniejszej ST.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN 88/B 06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Kierownika Projektu, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W przypadku gdy warunki a) lub b) normy nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy (uwzględniając zalecenia wyżej wymienione).

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określana na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  mniejszej niż 15

$$R_{\min} \geq \alpha R_b^G \quad (\text{warunek 2 normy PN-88/B-06250) gdzie:}$$

$R_{\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z  $n$  próbek,

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek  $n$  wg zestawienia poniżej,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana,

liczba próbek  $n$  od 3 do 4 współczynnik  $\alpha = 1,15$ ,

liczba próbek  $n$  od 5 do 8 współczynnik  $\alpha = 1,10$ ,

liczba próbek  $n$  od 9 do 14 współczynnik  $\alpha = 1,05$ .

W przypadku, gdy warunek (2) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeżeli

$$R_{\min} \geq R_b^G \quad (3)$$

oraz

$$R \geq 1,2 R_b^G \quad (4) \text{ gdzie:}$$

$R$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru 5 normy.

Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15, zamiast warunku nr 2 obowiązuje warunek

$$R - 1,64s \geq R_b^G \quad (6) \text{ w którym:}$$

$R$  - średnia wartość według wzoru 5 normy,

$s$  - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone ze wzoru nr 7 normy.

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru 7 normy, jest większe od wartości  $0,2R$ , gdzie  $R$  według wzoru 5 normy, zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

### 6.1.2 Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.1.3 Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

### 6.1.4 Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

## 6.2 Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

### 6.2.1 Uwagi ogólne

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Ponadto tolerancje wymiarowe i inne wymagania dotyczące przęseł mostów betonowych i żelbetowych są następujące:

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
  - długość przęsła  $\pm 2$  cm,
  - rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm,
  - oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
  - usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm,
  - wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm,
  - grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
  - rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.
- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

### 6.2.2 Tolerancje wymiarowe

#### 6.2.2.1 Fundamenty:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm,
- wymiary w planie  $\pm 30$  mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych  $\pm 20$  mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych  $\pm 30$  mm,

- różnice głębokości  $\pm 0,05h$  i  $\pm 50$  mm.

#### 6.2.2.2 Konstrukcje przęseł:

- usytuowanie w planie (w stosunku do osi)  $\pm 10$  mm.
- wysokości ( $h$  jest wielkością podstawową):
  - $h \leq 0,50$  m  $\pm 5$  mm,
  - $0,50$  m  $< h \leq 1,50$  m,  $\pm 10$  mm,
  - $1,50$  m  $< h \leq 3,00$  m,  $\pm 15$  mm,
  - $3,00$  m  $< h \leq 10,0$  m,  $\pm 20$  mm,
  - $10,0$  m  $< h$ ,  $\pm 0,002h$ .
- Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:
  - $L \leq 0,50$  m,  $\pm 5$  mm,
  - $0,50$  m  $< L \leq 1,50$  m,  $\pm 10$  mm,
  - $1,50$  m  $< L \leq 3,00$  m,  $\pm 15$  mm,
  - $3,00$  m  $< L \leq 10,0$  m,  $\pm 20$  mm,
  - $10,0$  m  $< L$ ,  $\pm 0,002L$ .
- Ogólne wymiary konstrukcji:
  - $L \leq 15,0$  m,  $\pm 5$  mm,
  - $15,0$  m  $< L \leq 30,0$  m,  $\pm 30$  mm,
  - $30,0$  m  $< L$ ,  $\pm 0,001L$ .
- Prostoliniowość:
  - $L \leq 3,00$  m,  $\pm 10$  mm,
  - $3,00$  m  $< L \leq 6,00$  m,  $\pm 15$  mm,
  - $6,00$  m  $< L \leq 10,0$  m,  $\pm 20$  mm,
  - $10,0$  m  $< L \leq 20,0$  m,  $\pm 30$  mm,
  - $20,0$  m  $< L$ ,  $\pm 0,0015L$ .
- Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża,  $L$  jest przekątną prostokąta):
  - $L \leq 3,00$  m,  $\pm 10$  mm,
  - $3,00$  m  $< L \leq 6,00$  m,  $\pm 15$  mm,
  - $6,00$  m  $< L \leq 12,0$  m,  $\pm 20$  mm,
  - $12,0$  m  $< L$ ,  $\pm 0,002L$ .
- Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):
  - $h \leq 3,00$  m,  $\pm 10$  mm,
  - $3,00$  m  $< h \leq 6,00$  m,  $\pm 12$  mm,

- $6,00\text{ m} < h \leq 12,0\text{ m}$ ,  $\pm 15\text{ mm}$ ,
- $12,0\text{ m} < h \leq 20,0\text{ m}$ ,  $\pm 20\text{ mm}$ ,
- $20,0\text{ m} < h$ ,  $\pm 0,001L$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) betonu wbudowanego w konstrukcję. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu.

### 8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

#### 8.2.1 Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2 Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu lub inne dokumenty potwierdzone przez Kierownika Projektu.

### 8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) betonu konstrukcji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie rusztowania i pomostów roboczych,

- wykonanie deskowania,
- przygotowanie, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu,
- rozbiórkę deskowania, rusztowań oraz tymczasowych podparć przęsł,
- odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie i montaż zbrojenia płatne jest oddzielnie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami
PN-88/B-30002	Cementy specjalne
PN-88/B-30011	Cement portlandzki szybkotwardniejący
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych
BN-70/9082-01	Rusztowania drewniane budowlane
WP-D, DP31	Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. projektowanie
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. projektowanie
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe

## 10.2 Inne dokumenty

1. "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych". Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990 r.
2. Pismo Ministerstwa Komunikacji nr GDDP-8-402/17/87 z dnia 31.01.1987 r.

**M.13.00.00      BETON**  
**M.13.02.00      BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

**M.13.02.01      Beton klasy poniżej B25 bez deskowania**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej B25 bez deskowania dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego poniżej B25 bez deskowania w ramach remontu obiektu: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz ST M.13.01.00.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Beton klasy B15 (C12/15) z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymagania wg PN-88/B-06250.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

## **4. TRANSPORT**

Według ST M.13.01.00.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża dla wykonania podkładu. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Roboty należy prowadzić w obecności Kierownika Projektu. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- maksymalnej gęstości mieszanki.

Należy sprawdzić klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00 Beton.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu.

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Kierownika Projektu i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny wg ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” i ST M.13.01.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu niekonstrukcyjnego według dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250	Beton zwykły
ST M.13.01.00	BETON

## **M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **M.14.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NOŚNEGO**

#### **M.14.01.01 Konstrukcja stalowa**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru materiałów i procesów produkcyjnych, jak i gotowych wyrobów, tj. części lub całej budowli mostowej, konstrukcji stalowej dla: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie [elementów stalowych dla potrzeb: Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej** - osoba fizyczna upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Kolejowego Dozoru Technicznego (Warszawa ul. Grójecka 17).

**Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej** - organ MTiGM nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

**Świadectwo dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane wbudowywane na trwałe do mostów na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy “Prawo budowlane” wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82) jednostka upoważniona do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów (Warszawa ul. Jagiellońska 80). Świadectwa dopuszczenia nie wymaga stal konstrukcyjna wytwarzana w polskich hutach pod nadzorem Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Akceptowania użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają świadectwa Dopuszczenia (pkt. 1.4).

Wyjątkowo można stosować materiały, dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wyda Tymczasowe Świadectwo Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi się odbywać zgodnie z warunkami określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie.

### 2.2 Stal konstrukcyjna

#### 2.2.1 Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inwestora jeśli posiadają Świadectwa Dopuszczenia IBDiM.

#### 2.2.2 Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej.

Wytwórca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Kierownikiem Projektu powiadomić Komisarza Odbiorczego MTiGM o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 10 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza MTiGM.

Komisarz Odbiorczy MTiGM dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza Odbiorczego MTiGM i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali. Użycie wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza Odbiorczego MTiGM u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza odbiorczego MTiGM. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy MTiGM dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego MTiGM,
- 2) mieć trwałe ocechowania dokonane przez Komisarza Odbiorczego MTiGM,
- 3) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102,
- 4) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203,
  - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-81/H-92121,
  - dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,

- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
- dla kątowników nierównoramiennych wg FN-81/H 93402,
- dla ceowników PN-86/H-9340,
- dla teowników wg PN-55/H-93406,
- dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- dla lin PN-68/M-80201,
- dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/H-10052.

## 2.3 Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanym przez Kierownika Projektu wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Kierownika Projektu na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nitów wg PN-82/S-10052,
- dla śrub pasowanych PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-9\82342 i PN-81/H-84023
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M1-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79i/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-67/M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

## 3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Kierownikowi Projektu do akceptacji wykazu zasadniczego

sprzętu. Kierownik Projektu jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Kierownika Projektu jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

### 4.2 Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych,
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Kierownik Projektu w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę DODP i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części nadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez: oznakowany samochód pilotujący, W przypadku spławiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 4.3 Odbiór konstrukcji po rozładunku

Jeżeli Inwestor zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie konstrukcji i montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu i powinien być przez Kierownika Projektu zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np.: komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowanie podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

### 4.4 Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 2.4.2.8. i 2.8. PN-89/S-10050.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Kierownik Projektu uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Kierownik Projektu może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Kierownika Projektu. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Warunki ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 5.1.1 Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć inwestorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inwestora. Zatwierdzeni przez Inwestora podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość  $L_i > 21$  m, oraz bez względu na rozpiętość, jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby rozprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### 5.1.2 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczególnym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

1. harmonogram realizacji,

2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
3. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
4. informacje o dostawcach materiałów,
5. informacje o podwykonawcach,
6. informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
7. projekt technologii spawania,
8. sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
9. inne informacje żądane przez Kierownika Projektu,
10. ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby.

### **5.1.3 Program montażu i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu programu montażu. Program sporządzony jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

1. harmonogram terminowy realizacji,
2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
3. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
4. projekt montażu,
5. sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny,
6. projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego (jeśli występuje),
7. informacje o podwykonawcach,
8. informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
9. projekt technologii spawania (jeśli występuje),
10. projekt technologii wykonania połączeń ciemnych (jeśli występują),
11. sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
12. informację o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
13. inne informacje żądane przez Kierownika Projektu.

### **5.1.4 Akceptowanie stosowanych technologii**

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

### **5.1.5 Kontrola wykonywanych Robót**

Kierownik Projektu jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Kierownik Projektu podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.



## 5.1.6 Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Kierownika Projektu są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu).

## 5.2 Wykonanie konstrukcji w wytwórni

### 5.2.1 Obróbka elementów

#### 5.2.1.1 Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

#### 5.2.1.2 Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali St3M (St3WD) mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatycznie lub półautomatycznie, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręcznie. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	± 1	± 2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

#### 5.2.1.3 Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w Tab. 1 z PN-89/S-10050.

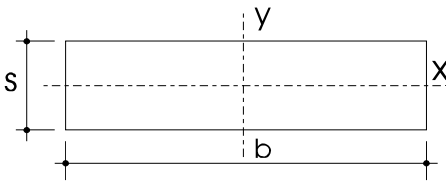
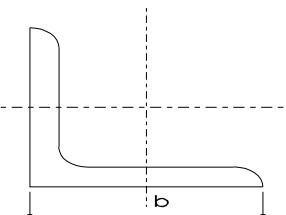
W Tab. 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w Tab. 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrze-

wać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tab. 1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości promieni krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x	$l^2/400s$	50s	$l^2/200s$	25s
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	90b	$l^2/360b$	45b
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl. 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru, lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.1.4 Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

### 5.2.1.5 Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów, ściskanych) od podpory do podpory lub (węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

### 5.2.1.6 Dopuszczalne skrzywienie przekroju

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnych przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

### 5.2.1.7 Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

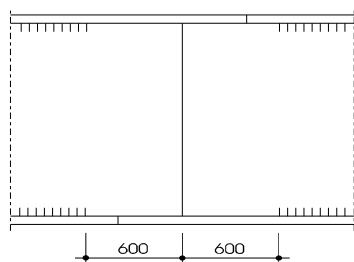
Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w Tab. 3.

Tabl. 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

L.p.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub $f$
1.	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl. 2
2.	Nieprostokątność pól lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3.	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 $h$ , lecz nie więcej niż grubość środka
4.	Przesunięcie innych części poza środkami		0,01 $b$ , lecz nie więcej niż 5 mm
5.	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru

#### 5.2.1.8 Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcie stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.



Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów

Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowań stykających się elementów (dotyczy to szczególnie styków montażowych). Długość nieospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys. 1.

#### 5.2.1.9 Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału długości 1 m.

#### 5.2.1.10 Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań inspektora nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń inspektora nadzoru.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

#### 5.2.1.11 Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora Nadzoru wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inwestor podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja inwestora stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

#### 5.2.1.12 Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Kierownik Projektu przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

## 5.2.2 Składanie konstrukcji

### 5.2.2.1 Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Kierownika Projektu projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 - 15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez inspektora nadzoru (kontroli jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczonych przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przedtopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniem producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest bezcelowe, a użycie zabronione.

Do złożenia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w ga-tunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do złożenia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawa-nia i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych pa-rametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekra-czać 10%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wy-biegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymoco-waniu płytek (za pomocą zacisków) spoin powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub za-klęśnięć. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nienisz-czące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775/

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwię-kowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na kon-strukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prze-świetleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wy-konanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-65/M-69703 i wykrytych prześwietle-niem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej ja-kości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zgina-nie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

#### 5.2.2.2 Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

#### 5.2.2.3 Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości  $R_a$  tych po-wierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 m.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Kierownikowi Projektu. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Kierownika Projektu osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Kierownik Projektu uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.2.2.4 Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Kierownika Projektu.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać powinna się w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### 5.2.2.5 Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających do otworów zgodnie z PN-89/S-10050 pkt. 2.4.3.1., pkt. 2.4.3.2., pkt. 2.4.4.1., pkt. 2.4.4.2., pkt. 2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach) w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwierceń tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 - 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe (np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż Kierownik Projektu może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem celem przekazania Wykonawcy montażu.

#### 5.2.2.6 Wykonanie elementów dla montażu wstępnego transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą, a Kierownikiem Projektu. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

#### 5.2.2.7 Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/M-10050 pkt. 2.4.4.5. i pkt. 2.4.4.6.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Kierownika Projektu oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych pręseł spawanych na miejscu budowy) Kierownik Projektu może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inwestora pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi 10% projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamić Zamawiającego oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

#### 5.2.2.8 Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Ogólnej Specyfikacji Technicznej M.14.02.00. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.2.9 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Kierownik Projektu dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/M-10050 pkt. 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Kierownik Projektu, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most i projektant. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

1. Projekt techniczny i rysunki warsztatowe.
2. Dziennik wytwarzania.
3. Atesty użytych materiałów.
4. Świadectwa kontroli laboratoryjnej.
5. Protokoły odbiorów częściowych.
6. Protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidziany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji.
7. Inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.



## 5.3 Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

### 5.3.1 Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

1. jej stateczność i nieodkształcalność,
2. dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
3. dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
4. zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

### 5.3.2 Przemieszczenie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### 5.3.2.1 Wyznaczenie osi podłużnej mostu i łożysk

Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$  w odległościach osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przesł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osie podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi mostu).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Kierownika Projektu i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót montażowych.

### 5.3.3 Wykonanie połączeń tymczasowych.

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem sprzężających muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35% liczby nitów lub śrub każdego połączenia powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego takie jak: belki podłużne, pomosty, stężenia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp. powinny być w tym czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła na takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

### 5.3.4 Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

#### 5.3.4.1 Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Kierownika Projektu wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Kierownika Projektu. Kierownik Projektu może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Kierownika Projektu osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt. 3.2.6 i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.3.4.2 Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozwieszone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Kierownika Projektu.

#### 5.3.4.3 Połączenie śrubowe

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość, aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż 1/20 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne jakiegokolwiek ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, brudu, zadziórów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W połączeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie określa projekt techniczny, powinien to uczynić Kierownik Projektu. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza się następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

- piaskowanie
- śrutowanie
- metalizacja
- powłoki metaliczno-malarskie

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarcioowego styku głównego łączącego większe segmenty (np. kratownicy grupy krzyżulców z pasami lub poprzecznicę z podłużnicami), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokole należy podać:

1. Nazwisko przedstawiciela Kierownika Projektu wykonującego odbiór.
2. Datę i miejsce sporządzenia protokołu.
3. Potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności.
4. Ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Kierownik Projektu obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym.

Wszystkie konstrukcje łączone za pomocą śrub sprężających podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Kierownik Projektu może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji stosując śruby montażowe w ilości 25% ogólnej liczby śrub sprężających.

Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków stożkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami. Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Kierownika Projektu programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokole tym należy napisać:

1. Nazwisko przedstawiciela Kierownika Projektu wykonującego odbiór.
2. Datę i miejsce sporządzenia protokołu.
3. Datę (godziny) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza.
4. Nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu.
5. Rodzaj śrub, nakrętek i podkładek.
6. Informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu.
7. Informacje o podstawie przyjęcia współczynnika  $k$ .

8. Schemat połączenia z oznaczeniem kolejności śrub i wymienniem wartości skręcających w fazie I oraz w fazie II.
9. Potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym.
10. Podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Śruby dokręcone do 100% siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnętrznie przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym, lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem, z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub. Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o groźących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskokcenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej. W czasie i bezpośrednio po dokręceniu nie powinien w pobliżu przebywać żaden pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarciovych należy przestrzegać wymagań PN-89/S-10050 oraz Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

#### 5.3.4.4 Połączenia nitowane

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-89/S-10050.

#### 5.3.4.5 Połączenia klejowo-sprężone

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

### 5.3.5 Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

#### 5.3.5.1 Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2,5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznię zachowuje wymagane Instrukcją Nr 7 odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendr, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której jest przyspawany sworznię musi być pozbawiona zendr, korozji, brudy, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje:

1. Nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego.
2. Określenie rodzaju źródła prądu.
3. Opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki.

Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-89/S-10050 pkt. 3.2.9.

Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowanie innych łączników niż sworzniowe, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu technologię wykonania uwzględniającą zapobieganie powstawania koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

#### 5.3.5.2 Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Betonowanie płyty pomostu współpracującego z dźwigarami stalowymi powinno się odbywać dla przęsł o rozpiętości powyżej 21,0 m przy dodatkowym podparciu lub wstępnym wygięciu konstrukcji stalowej. Przy przęsłach dużej rozpiętości zaleca się stosować dodatkowe podparcie z jednoczesnym wstępnym wygięciem. Kierownik Projektu może nakazać wykonanie badań potwierdzających nośność dodatkowych podparć i kontrolę wstępnego wygięcia.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjnie farbą podkładową z pigmentem metalicznym.

Z uwagi na naprężenia wywołane skurczem betonu należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy jest uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie i musi być zaakceptowana przez Kierownika Projektu. Podczas betonowania jeśli nie jest określona w projekcie technicznym powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Kierownika Projektu. Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. W ustrojach ciągłych betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg założonej technologii. Technologia wykonania układów ciągłych powinna zmierzać do eliminacji lub zmniejszenia skutków oddziaływania momentów ujemnych pojawiających się nad podporami pośrednimi. Oprócz wprowadzenia wstępnych sił do konstrukcji stalowej, układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad podporami w dźwigarach stalowych, aby gdy pojawi się taka beton pracujący (stwardniały) był on jak najmniej rozciągany. Betonowanie musi odbywać się w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu.

### 5.3.6 Osadzenie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Kierownik Projektu musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-89/S-10050 pkt. 2.6.3. i pkt. 3.3.1. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężającej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęseła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych tak, aby w jednej fazie nie opuszczać więcej niż 1/500 rozpiętości przęseła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Kierownika Projektu.

### 5.3.7 Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej, którą należy wykonać po zmontowaniu konstrukcji.

### 5.3.8 Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez inwestora i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\square$  5% rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\square$  5% wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic o podłużnic pomostu  $\square$  5 cm.

### 5.3.9 BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Kierownik Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

## 5.4 Wykonanie drewnianej konstrukcji pomostu.

Mocowanie pomostu do konstrukcji ustroju nośnego odbywać się będzie za pośrednictwem podłużnych kątowników 75x75x7 przyspawanych do górnych pól dźwigarów głównych, z którymi poprzecz-

ne krawędziaki 100x100 należy łączyć gwoździami krokwiowymi. Bale poszycia drewnianego 50x200 mocowane będą do krawędziaków również za pomocą gwoździ.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Obowiązki wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Kierownika Projektu.

### 6.2 Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Kierownik Projektu po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt. 5.1.2.) i programem montażu (pkt. 5.1.3.). Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 kg. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu

Ciężar śrub, nakrętek, ściągow, sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej niż 0,01 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), z połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w p. 2.8. PN-89/S-10050. Próbne obciążenie mostu jest obowiązkowe dla przeseł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inwestora jednostka naukowo-badawcza. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu, ani Wytwórcy konstrukcji. Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

#### 4. Datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu

- Nazwiska przedstawicieli:
  - Kierownika Projektu,
  - jednostki przejmującej most w administrację,
  - Wykonawcy montażu,
  - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej.
- Oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:

- projekt techniczny z naniesionymi zmianami,
  - dziennik wytwarzania w Wytwórni,
  - dziennik budowy,
  - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
  - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
  - protokoły odbiorów częściowych,
  - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.
- Stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji.
  - Wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mający wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty).
  - Stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji.
  - Podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 kilogram (kg) wykonanej konstrukcji stalowej, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Podstawą płatności za wykonanie konstrukcji drewnianej pomostu jest cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup>.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- wykonanie konstrukcji,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie w zakresie montażu konstrukcji na budowie,
- uszynienie stalowej konstrukcji,
- rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- odpady, ubytki i straty materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
2. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania
3. PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia
4. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
5. PN-70/K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne
6. PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
7. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni.
8. PN-68/M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
9. PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania
10. PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia
11. PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne
12. PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne
13. PN-83/M-82039 Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych
14. PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste
15. PN-79/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników
16. PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników
17. PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni
18. PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje
19. PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
20. PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
21. PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym
22. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne
23. PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie
24. PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych
25. PN-61/M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym
26. PN-66/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim
27. PN-66/M-82342 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem długim
28. PN-83/M-82343 Śruby z łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych



**M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE**  
**M.14.02.00 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWEJ**

**M.14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowej dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji: [stalowych wsporników pod urządzenia obce obiektu mostowego: na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#). i obejmuje:

- przygotowanie powierzchni do nałożenia i nałożenie powłok malarskich na zabezpieczoną powierzchnię pomostu stalowego oraz na pozostałe odkryte elementy stalowe wyposażenia,
- przygotowanie powierzchni oraz nałożenie powłoki na powierzchnie elementów stykających się z konstrukcją betonową.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz podanymi w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.4.1 Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki

*Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki* – starzenie powłoki malarskiej o określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.

#### 1.4.2 Czas życia wyrobu

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

#### 1.4.3 Emalia

*Emalia* – wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.

#### 1.4.4 Farba

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

#### 1.4.5 Powłoka uszczelniająca

*Powłoka uszczelniająca* – cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemiankowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonych powłok w czasie transportu i składowania.

#### 1.4.6 Lepkość umowna

*Lepkość umowna* – czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

#### 1.4.7 Malowanie nawierzchniowe

*Malowanie nawierzchniowe* – warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

#### 1.4.8 Podkład gruntujący

*Podkład gruntujący* – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

#### 1.4.9 Punkt rosy

*Punkt rosy* – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub w skutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.

#### 1.4.10 Szpachlówka

*Szpachlówka* – wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.

#### 1.4.11 Rozcieńczalnik

*Rozcieńczalnik* – lotna ciecz, która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

#### 1.4.12 Zabezpieczenie antykorozyjne

*Zabezpieczenie antykorozyjne* – wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.1 Rodzaje materiałów i wymagania

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobatację Techniczną IBDiM.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych. Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

## 2.2 Składowanie materiałów

Wyroby lakierowane należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiące wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-C-81400.

Temperatura zewnętrzna pomieszczeń magazynowych powinna wynosić  $+5^{\circ}\text{C} \div +25^{\circ}\text{C}$ . Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

### 3.1 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Sprzęt do czyszczenia powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

### 3.2 Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

– mieszadło elektryczne

### 3.3 Sprzęt do nanoszenia powłok

Sprzęt do nakładania zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w Karcie Technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania podaną w projekcie.

### 3.4 Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier musi polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

## 4. TRANSPORT

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

### 4.1 Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

### 4.2 Transport zabezpieczonych elementów stalowych

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający uszkodzenie wykonanych powłok antykorozyjnych. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na miejscu wbudowania należy miejsca uszkodzone zabezpieczyć.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

### 5.1 Zakres wykonywanych Robót

#### 5.1.1 Przygotowanie powierzchni stalowych

- Wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni wymaganiom P1 wg ISO 8501-3
- Odtłuszczenie powierzchni
- Oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8503-2 (wzorzec G)
- Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992

#### 5.1.2 Nanoszenie powłok malarskich

- Na wszystkich odkrytych elementach stalowych nanoszenie powłoki międzywarstwowej epoksydowej z wypełniaczem płatkowym o grubości powłoki 100 µm; na krawędziach należy wykonać wyprawki przed nałożeniem powłoki zasadniczej. Wyprawki należy wykonać innym kolorem niż kolor pozostałej powierzchni
- Na powierzchni elementów stykających się z konstrukcją betonową – nanoszenie powłoki z farby epoksydowej (tej samej, którą użyto do uszczelniania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie) o grubości powłoki 40 µm.
- W przypadku konieczności nanoszenia powłok na elementy częściowo cynkowane należy zastosować powłokę zabezpieczającą.

##### 5.1.2.1 Warunki wykonywania prac malarskich

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji i nagrzanych powyżej +40°C oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta).

Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w ich Karcie Technicznej produktu.

Należy przestrzegać warunków, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy podkładu i malowania nawierzchniowego należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.

##### 5.1.2.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej szarży. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i według metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprowadzić osad. Jeśli osadu nie da się rozprowadzić, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lnianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

Przy nanoszeniu powłoki epoksydowej na miejsca styków na powierzchniach, które będą miały kontakt z betonem należy przygotować powierzchnię tak jak podano w punkcie 5.1.1 tej specyfikacji.

## 5.2 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, **szczególne bezpieczeństwo należy zachować podczas prowadzenia prac nad i w pobliżu trakcji kolejowej.**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada Wytwórca konstrukcji stalowej oraz Wykonawca obiektu. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów. Podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Podczas nakładania w zamkniętych, wąskich pomieszczeniach w Wytwórni należy zapewnić dodatkową wentylację. W bezpośredniej bliskości materiału antykorozyjnego nie można używać otwartego ognia ani spawać. Materiały antykorozyjne są środkami powodującymi skażenie i nie powinny dostać się do kanalizacji, gruntu ani ścieków wodnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.1 Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1,
- wyniki oceny profilu chropowatości wg PN-ISO 8503-2,
- wyniki oceny zapylenia wg PN-ISO 8502-3,
- wyniki oceny zatłuszczeń wg PN-70/H-97052,
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok,
- grubość powłok wg PN-ISO 2808,
- przyczepność powłok wg PN-ISO 4624,
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok,
- czas sezonowania powłok przed transportem,
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

### 6.2 Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenia kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy zaświadczenie o

wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

### 6.3 Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.

Kontrola wynika z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej,
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie),
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok,
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami,
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kratery, zacieki, niedomalowania),
- grubość powłoki na mokro,
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z Instrukcją Stosowania farby.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne) pkt 7.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) 2-warstwowej powłoki antykorozyjnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne) pkt 8.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają częściowo odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,

- czyszczenie konstrukcji
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów wiszących i stojących i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających rusztowań,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas kolejowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsc Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- 1) PN-ISO 8501-1 Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 2) ISO 8501-1-Ad.1 Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad.1).
- 3) (Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).
- 4) EN ISO 8503-1 (wersja polska) Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
- 5) EN ISO 8503-2 (wersja polska) Metoda stopniowania profili powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- 6) PN-EN 24624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
- 7) PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
- 8) PN-EN 29117 Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia.
- 9) PN-EN ISO Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
- 10) PN-EN ISO 8502-3 Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
- 11) PN-EN ISO 8502-4 Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- 12) PN-H-97052 Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni.

- 13) PN-C-04539 Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
- 14) PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 15) ASTM D 4752-95 Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
- 16) ISO 8502-9 Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometryczna oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie)\*
- 17) PN-EN ISO 8502-6 Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

## 10.2 Inne dokumenty

- 18) „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 „Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne”. Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998.
- 19) Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. –Prawo przewozowe (Dz. U. Nr 53 poz. 272 z 1984 r.)
- 20) Regulamin przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczeniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.).
- 21) Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz. TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- 22) Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Monitor Polski nr 24 poz. 123 z 1963 r. i nr 35 poz. 250 z 1968 r.).
- 23) Ustawa z dnia 1 marca 1983 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz.U. Nr 6 poz. 35).
- 24) Załącznik A i B do umowy europejskiej z dnia 30 września 1957 r. dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz.U. Nr 35 poz. 189 z 1975 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- 25) Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID), stanowiący załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIE) (Dz. TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- 26) Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmianami.



**M.15.00.00      IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**  
**M.15.02.00      IZOLACJA**

**M.15.02.01      Izolacja z papy termozgrzewalnej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym na obiekcie mostowym: [most na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera oraz zaleceniami podanymi w: „Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogach i obiektach mostowych” – IBDiM.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Dane ogólne**

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj podłoża, na którym układana jest izolacja,
- wymagania jakie powinno spełniać podłoże,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,

- ilość i rodzaju układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywania robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

## 2.2 Wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1 Papa termozgrzewalna

#### 2.2.1.1 Wygląd zewnętrzny

Arkusze papy powinny mieć równe krawędzie oraz być bez dziur, załamania i fałd. Powinny mieć równomiernie rozłożoną powłokę bitumiczną i podsypkę. Przy rozwijaniu arkusza z rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia lub innych przyczyn.

#### 2.2.1.2 Wymiary arkuszy

- Długość arkusza  $L \pm 1,5\%L$  gdzie L – długość arkusza papy wg producenta (PN-B-04615:1990)
- Szerokość arkusza  $S \pm 1,5\%S$  gdzie S – szerokość arkusza papy wg producenta (PN-B-04615:1990)
- Grubość arkusza  $\geq 5\text{mm}$  (Procedura IBDiM Nr PB-TM-02)
- Grubość warstwy izolacji pod osnową  $\geq 3\text{mm}$  (Procedura IBDiM Nr PB-TM-03)

#### 2.2.1.3 Giętkość w ujemnych temperaturach (PN-90/B-04615)

- Na wałku średnicy  $\phi 30\text{mm}$   $\leq 15^\circ\text{C}$

#### 2.2.1.4 Przesiąkliwość (PN-90/B-04615)

- $\geq 0,5\text{ MPa}$

#### 2.2.1.5 Nasiąkliwość (PN-90/B-04615)

- $\leq 0,5\% / (\text{m/m})$

#### 2.2.1.6 Odporność na działanie podwyższonej temperatury $120^\circ\text{C}$ w czasie 2h (PN-90/B-04615)

#### 2.2.1.7 Siła zrywająca (PN-90/B-04615)

- Wzdłuż arkusza:  $\geq 800\text{N}$
- W poprzek arkusza:  $\geq 800\text{N}$

#### 2.2.1.8 Wydłużenie przy zerwaniu (PN-90/B-04615)

- Wzdłuż arkusza:  $\geq 30\%$
- W poprzek arkusza:  $\geq 30\%$

#### 2.2.1.9 Siła zrywająca przy rozdzieraniu (Procedura IBDiM Nr PB-TM-05)

- Wzdłuż arkusza:  $\geq 300\text{N}$
- W poprzek arkusza:  $\geq 300\text{N}$

#### 2.2.1.10 Przyczepność do podłoża badana metodą „pull off” (Procedura IBDiM Nr PB-TM-05)

- $\geq 0,4\text{MPa}$
- Badanie należy przeprowadzić w temperaturze  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

#### 2.2.2 Środki gruntujące

- Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący.

### 2.3 Wymagane atesty

Materiał winien posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą go do stosowania w budownictwie mostowym wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Ostatecznego wyboru materiału izolacyjnego dokona Kierownik Projektu spośród zaproponowanych przez Wykonawcę.

## 3. SPRZĘT

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

### 3.1 Sprzęt do przygotowania podłoża i układania izolacji

- odkurzacz przemysłowy, szczotki – do oczyszczenia podłoża
- narzędzie do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania,
- ręczny wałek celem dociskania świeżo zgrzanej izolacji,
- noże do przycinania papy
- wałki malarskie lub szczotki dekarские
- w razie potrzeby namiot i dmuchawa gorącego powietrza
- palnik gazowy i gaz propan butan w butli

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniami oraz przestrzegać zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Uwagi ogólne

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty izolacyjne.

## 5.2 Zgodność z dokumentacją

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Kierownika Projektu lub innych równorzędnych doradców.

## 5.3 Warunki układania izolacji - ogólnie

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie Robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie Robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Po wykonaniu Robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę wiążącą (najpóźniej na następnej zmianie roboczej), inne rozwiązania np: wydłużenie okresu ułożenia w-wy wiążącej może nastąpić za pisemną zgodą Kierownika Projektu lub producenta materiału izolacyjnego.

W czasie prowadzenia Robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych Robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Do chwili ułożenia warstwy ochronnej niedozwolony jest ruch pojazdów nie związanych bezpośrednio z Robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów.

## 5.4 Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią, jak i na chodnikach szerszych od 1,5 m nie powinny być mniejsze niż 2%, na chodnikach węższych od 1,5 m zaleca się stosować spadki poprzeczne 5%.- z uwagi na istniejące spadki konstrukcji zastosowano spadki zbliżone do istniejących, w miarę możliwości dostosowując je do podanych zaleceń.

Powierzchnie płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm przy spadkach powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadkach poniżej 1.5%.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

Podłoże nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30°-200°C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Podłoże suche. Powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń mlecza cementowego i zanieczyszczeń podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu, powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona.

Wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe należy wyokrąglić promieniem 8 cm lub złagodzić skosem 5x5 cm o nachyleniu 45°.

Rysy skurczowe o rozwarości powyżej 0,3 mm należy zamykać powierzchniowo poprzez zaszpachlowanie po uprzednim rozkuciu lub zainiektowaniu.

Mleczko cementowe należy usunąć z powierzchni izolowanej poprzez jej groszkowanie lub piaskowanie.

Ubytki betonu przekraczające 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu dopuszczonymi do tego celu przez IBDiM.

Ubytki od 2-5 cm należy wypełniać zaprawami bezskurczowymi specjalnymi j.w.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie wypełniane betonem żywicznym w składzie:

Ubytki i nierówności przekraczające 2cm należy naprawić masa wygładzającą wykonana wg specjalnej technologii zgodnie z instrukcją ITB nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi o następującym składzie:

- żywica epoksydowa EPIDIAN 51 100 cz. wagowo,
- utwardzacz AQUANIL 50 40÷50 cz. wagowo,
- wypełniacz 200÷300 cz. wagowo.

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk lub mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego ( w warstwach cienkich - wypełniacz droбноziarnisty).

Mokłą powierzchnię przed ułożeniem izolacji należy osuszyć.

## 5.5 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu wałka malarskiego.

Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4-6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce czekamy do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki. Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób, można wykonać 150 m<sup>2</sup> izolacji w ciągu dnia. Powierzchnie zagruntowane, niezainizolowane, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

## 5.6 Układanie izolacji

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania konieczne jest również stosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociśnięcia świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji, nie powinien być mniejszy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W pierwszej kolejności należy podgrzać i przykleić do podłoża początek arkusza izolacji o dł. ok. 30 cm. Następnie stopniowo rozwijać arkusz rolki po podłożu betonowym, należy równomiernie rozgrzewać masę zgrzewalną tak, aby roztopiony bitum ściekł na zagruntowany beton przed czołem rolki.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie, wtopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 - 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki.

Izolacja z papy zgrzewalnej składa się z dwóch warstw. Należy rozwinąć rolkę papy, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejeniu się papy w rolce i nawinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy podgrzewać ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu i odwijając z rolki doklejać do podłoża przez dociskanie papy gumowym (lub stalowym) wałkiem.

Folię polietylenową, zabezpieczającą papę zgrzewalną przed sklejeniem się w rolce należy bezwzględnie usunąć. Topienie jej palnikiem jest niedopuszczalne, gdyż prowadzi to do niepełnego sklejenia papy do podłoża. Odcinki papy, z której nie da się usunąć folii, np. na skutek jej wtopienia się w masę należy odrzucić.

Niezwłocznie po nałożeniu izolacji należy położyć zaprojektowaną nawierzchnię z asfaltu twardolano.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Uwagi ogólne

Izolacja przeciwwodna na drogowych obiektach mostowych powinna spełniać następujące wymagania:

- powinna być dobrze przyklejona do podłoża na całej powierzchni, (powierzchnie nie przyklejone nie mogą przekraczać 10%),
- powinna wytrzymywać obciążenia dynamiczne pochodzące od wibracji i uderzeń pojazdów poruszających się po obiekcie mostowym w temperaturze  $-30^{\circ}\text{C}$ ,
- powinna przenosić ruch rys betonu podłoża do rozwartości 0,6 mm w temperaturze  $30^{\circ}\text{C}$  bez utraty szczelności
- powinna ułatwić łatwe i bezpośrednie układanie warstw bitumicznych o temperaturze  $140-170^{\circ}\text{C}$  i wałowanie ich w temperaturze około  $100^{\circ}\text{C}$  oraz asfaltu lanego w temperaturze  $200-220^{\circ}\text{C}$ .

### 6.2 Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości Robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter Robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad Robotami Personelu Technicznego budowy oraz Kierownika Projektu.

### 6.3 Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych Robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań pkt. 5. niniejszej ST. oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomowca oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość lub budzące pod tym względem wątpliwości powinny być badane przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzić za pomocąłaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3-ech dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia odłaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami punkt. 5.4. niniejszej ST.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do Robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3. niniejszej ST.

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3-ech dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20m<sup>2</sup> powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, liczbę warstw i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenia zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymaganych zabezpieczających dylatacje zgodnie z projektem.

Sprawdzenie osadzenia sączków odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy izolacji powinny być wprowadzone do kielicha sączka w sposób umożliwiający spływ wody z izolacji.

Sprawdzenie prawidłowości wykonywania przejść rur przez warstwy izolacji należy przeprowadzać w trakcie ich wykonywania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

## 6.4 Opis badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.3. dadzą wynik dodatni - wykonanie Robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane Roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania Robót za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać Roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadza do zgodności Robót z wymaganiami niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup>. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji powierzchni betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek, określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawa do odbioru Robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

Do odbioru Robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa robót izolacyjnych uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem, ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem i uporządkowaniem i uporządkowanie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe uwzględnione są w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-90/B-04615	Papa asfaltowe i smołowe – Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze.

### 10.2 Inne dokumenty

1. Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDiM Warszawa 1991 r.
2. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa - 1991
3. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów, IBDiM, Warszawa - 1991



**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**  
**M.15.04.00 NAWIERZCHNIE**

**M.15.04.01 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa wiążąca.**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu twardolanego na obiekcie mostowym dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego na obiekcie mostowym: [most na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Asfalt twardolany** - wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**Kategoria** ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca powinien mieć możliwość wyprodukowania lub zakupu MMA asfaltu twardolanego o właściwościach określonych w niniejszej SST.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania podstawowe

Tabela 1. Wymagania podstawowe wobec materiałów do warstwy z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998:	
	- ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II <sup>1)</sup> gat. I
	- ze skał osadowych	---
	- z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	---
2	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112:1996	---
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	---
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I; gat. I
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	---
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2002	---
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 97	DE30 B, DE30 C
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. I		

### 2.2 Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1 Kruszywa

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania cech klasowych i gatunkowych odpowiednich norm zawartych w tablicy 1.

#### 2.2.2 Polimeroasfalt

Polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-2003 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów podano w tablicy 1.

Wymagania dla polimeroasfaltów podano w tabeli 2.

Należy zastosować polimeroasfalt DE30 B.

Tabela 2. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	DE 30 B	DE 30 C	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	30 ÷ 50	32 ÷ 45	PN-EN 1246
2.	Temperatura mięknięcia metodą PiK, °C	60 ÷ 73	73 ÷ 100	PN-EN 1427
3.	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -10	≤ -13	PN-EN 12593
4.	Ciągliwość w temperaturze 25°C, cm	≥ 40	≥ 40	PN-C-04132
5.	Temperatura	≥ 200	≥ 200	PN-EN 2592
6.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm <sup>3</sup>	1,0 ÷ 1,1	1,0 ÷ 1,1	PN-C-04004
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %	≥ 50	≥ 80	pkt. 3.1 TWT
8.	Stabilność: - różnica temperatury mięknięcia metodą PiK, °C, - różnica penetracji w temperaturze 25°C, 0,1 mm	≤ 2,0 ≤ 5,0	≤ 2,0 ≤ 5,0	pkt. 3.2 TWT
Po odparowaniu w cienkiej warstwie (RTFOT)				
9.	Zmiana masy po odparowaniu w cienkiej warstwie, %	≤ 1,0	≤ 1,0	PN-EN 12607-1
10.	Zmiana temperatury mięknięcia metodą PiK, po odparowaniu w cienkiej warstwie, °C - wzrost - spadek	≤ 6,5 ≤ 2,0	≤ 4,5 ≤ 4,0	PN-EN 1427
11.	Zmiana penetracji w temperaturze 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie, % - spadek - wzrost	≤ 40 ≤ 10	≤ 30 ≤ 10	PN-EN 1246
12.	Ciągliwość po odparowaniu w cienkiej warstwie w temperaturze 25°C, cm	≥ 20	≥ 20	PN-C-04132
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, po odparowaniu w cienkiej warstwie, %	≥ 50	≥ 80	pkt. 3.1 TWT

### 2.2.3 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

### 2.2.4 Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszcze asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

## 2.3 Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pkt. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę asfaltu twardolanego i jej zatwierdzenia.

## 2.4 Składowanie materiałów

### 2.4.1 Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego.

Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### 2.4.2 Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Wykonawca przystępując do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych,
- układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest, aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- podgrzewaną belkę profilującą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem sterowania profilu poprzecznego,

Przy układaniu warstwy z asfaltu twardolanego tylko na przeciwnadbrzeżnych przy krawężnikach korzystanie z układarki nie jest konieczne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.1 Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami.

## 4.2 Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

## 4.3 Transport asfaltu twardolanego

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

kotły transportowe z możliwością podgrzewania i mieszania MMA.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżyniera do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający warunki wytwarzania i wbudowania mieszanki.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.1 Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją wraz z wynikami badań materiałów oraz reprezentatywnymi próbkami Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

**Tabela 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych dla asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu 0/8.**

Wymiar oczek sit #,mm Uziarnienie mieszanki mineralnej: przechodzi przez oczko sita, %, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej od 0 mm do 8 mm
#9,6 mm	100
#8,0 mm	od 82 do 100
#6,3 mm	od 74 do 100
#4,0 mm	od 64 do 80
#2,0 mm	od 55 do 67
(zawartość ziarn >2.0mm)	(od 33 do 45)
#0,85 mm	od 45 do 57
#0,42 mm	od 36 do 48
#0,30 mm	od 33 do 44
#0,18 mm	od 28 do 37
#0,15 mm	od 26 do 34
#0,075 mm	od 20 do 24
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	DE 30B od 7,0 do 8,5

**Tabela 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych dla asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu 0/12,8.**

Wymiar oczek sit #,mm Uziarnienie mieszanki mineralnej: przechodzi przez oczko sita, %, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej od 0 mm do 12,8 mm
#16,0 mm	100
#12,8 mm	od 88 do 100
#9,6 mm	od 79 do 100
#8,0 mm	od 75 do 90
#6,3 mm	od 69 do 83
#4,0 mm	od 60 do 75
#2,0 mm	od 50 do 66
(zawartość ziarn >2.0mm)	(od 34 do 50)
#0,85 mm	od 40 do 57
#0,42 mm	od 32 do 48
#0,30 mm	od 29 do 44
#0,18 mm	od 24 do 37
#0,15 mm	od 23 do 34
#0,075 mm	od 20 do 25
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	DE 30B od 6,8 do 8,0

**Tabela 5. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy z asfaltu twardolanego**

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z asfaltu twardolanego dla kategorii ruchu KR3 do KR6	Metoda badań
1	Zalecana mieszanka mineralno-asfaltowa	AL. 0/8, AL. 0/12,8	PN-S-96025:2000
2	Zalecane lepiszcze	DE30B, DE30C	TWT-PAD-2003
3	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm	od 1,0 do 3,5	PN-EN 12697-20:2004 (U)
4	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤0,4	PN-EN 12697-20:2004 (U)
5	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0 do 8,0 mm <sup>(1)</sup> Od 0 do 12,8 mm	od 3,0 do 5,0 od 3,0 do 5,0	PN-S-96025:2000
6	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 2,0 mm do 5,0 mm lub od 5,0 mm do 8,0 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 8 do 15	PN-S-96025:2000

<sup>(1)</sup> nie dotyczy grubości warstwy asfaltu twardolanego na przeciwwspadkach

## 5.2 Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ±0,3 % m/m,

- wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m,
- kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

### 5.2.1 Dodatki poprawiające urabialność

W celu poprawy urabialności asfaltu lanego można stosować dodatek do asfaltów SASOBIT (AT IB-DiM Nr AT/2003-04-1442) w ilości do 3% w stosunku do asfaltu. Sasobit należy dodać bezpośrednio do kotła transportowego w czasie produkcji masy asfaltu lanego po napełnieniu kotła do 1/3 objętości. Czas mieszania po dodaniu Sasobitu nie może być krótszy niż 1 godzina.

### 5.2.2 Zaroby próbne

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać, co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 5.

**Tabela 6. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu od KR3 lub KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach #0,075mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

## 5.3 Wbudowanie mieszanki

### 5.3.1 Warunki atmosferyczne

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż  $+ 0^{\circ} \text{C}$ .

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

### 5.3.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

### 5.4 Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do produkcji asfaltu twardolanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.
- ustalenie ilości grysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego celem wciśnięcia grysu, (orientacyjna ilość grysu frakcji 2/5 lub 5/8 dla warstwy ścierealnej od 8 do 15 kg/m<sup>2</sup>).

Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.5 Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu:

- z asfaltem DE30 B                      od 170 do 190°C
- z asfaltem DE30 C                      od 175 do 195°C.

Temperatura wbudowywania asfaltu twardolanego nie powinna przekraczać 250°C.

Złącze podłużne należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni.

Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Taśmy asfaltowo-kauczukowe muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Pomiędzy nawierzchnią z asfaltu twardolanego a krawężnikami, wpustami odwadniającymi i elementami stalowymi urządzeń dylatacyjnych musi być pozostawiona szczelina o szerokości min 2 cm, którą następnie należy wypełnić masą zalewową posiadającą aktualną aprobatę techniczną zgodnie z SST.



Warstwa ścieralna z asfaltu twardolanego powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem 2/5 mm lub 5/8 mm otoczonym asfaltem w ilości 0,6 do 0,8 % m/m i przywałowała lekkim walcem stalowym. Powierzchnia uszorstniona warstwy ścieralnej powinna być dokładnie pokryta grysem. Dokładną ilość gysu należy ustalić zgodnie z p 5.4. Warstwę ścieralną na warstwie ochronnej można układać bezpośrednio po jej ostygnięciu i usunięciu nie związanych grysów bitumicznych.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzanie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

Tabela 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.2 Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### 6.3.3 Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.4 Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

### 6.3.5 Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.6 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i Specyfikacji.

### 6.3.7 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i Specyfikacji.

### 6.3.8 Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach 7cmx7cmx7cm wg DIN 1996 część 13 Badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem.

## 6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 8.

Tabela 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m
2	Równość podłużna <sup>*)</sup>	każdy pas ruchu łąco 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	każdy pas ruchu co 10 m
5	Rzędne wysokościowe <sup>*)</sup>	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

<sup>\*)</sup> Równość podłużna, spadki poprzeczne warstwy oraz rzędne wysokościowe uwarunkowane są na obiekcie mostowym parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnością zabudowanych krawężników.

### 6.4.2 Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważna nie powinny być większe od 4 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

#### **6.4.3 Spadki poprzeczne warstwy**

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

Na obiekcie mostowym spadki poprzeczne warstwy są uwarunkowane jakością wykonania podłoża oraz rzędnymi i płynnością wykonanego krawężnika, do którego musi być dostosowana warstwa.

#### **6.4.4 Rzędne niwelety**

Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Rysunkami. Tolerancja dla niwelety wynosi  $\pm 10\text{mm}$ .

Na obiekcie mostowym rzędne wysokościowe warstwy są uwarunkowane rzędnymi podłoża oraz rzędnymi i płynnością wykonanego krawężnika, do których musi być dostosowana warstwa.

#### **6.4.5 Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### **6.4.6 Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm.

#### **6.4.7 Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

#### **6.4.8 Obramowanie warstwy**

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

#### **6.4.9 Stan zewnętrzny nawierzchni**

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarowi jest 1 m<sup>2</sup> warstwy z asfaltu twardolanego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożonych przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z asfaltu twardolanego obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie zgody Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie lub zakup mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne lub ręczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością „niweletą i spadkami poprzecznymi, uszorstnieniem, obcięcie, przyklejenie taśmy asfaltowo-kauczukowej,
- wykonanie uszczelnienia pomiędzy nawierzchnią a krawężnikiem i wpustem masą zalewową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714/00	Kruszywo mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-B-06714/01	Kruszywo mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań
PN-B-06714/12	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714/15	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-B-06714/16	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna
PN-B-06714/18	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-B-06714/19	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-B-06714/26	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/42	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie los Angeles.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczenie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Bitumy do układania. Peciifikacja – z dostosowaniem do warunków polskich.
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie rozpuszczalności.
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraasasa.
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
PN-C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-C-96170	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-EN 12591	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-S-96025	Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
BN-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
DIN 1996 część 13	Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)

## 10.2 Inne dokumenty

1. Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. D. Sybilski, IBDiM, Warszawa, 2003
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
3. WT/MK-CZDP 84 Wytyczne techniczne oceny jakości gryków i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984

4. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje -zeszyt 60, IBDiM Warszawa, 1999
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r, poz. 430).
6. OST GDDP D-05.03.12 z 2001 r.
7. K. Germaniuk, D. Sybilski „Zalecenia wykonania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektów mostowych IBDiM, Warszawa 2005

**M.15.00.00      IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**  
**M.15.04.00      NAWIERZCHNIE**

**M.15.04.02      Nawierzchnia z asfaltu twardolanego. Warstwa ścieralna.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego na obiekcie mostowym dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### **1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni z asfaltu twardolanego na obiekcie mostowym: [most na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Asfalt twardolany** - wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**Kategoria** ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca powinien mieć możliwość wyprodukowania lub zakupu MMA asfaltu twardolanego o właściwościach określonych w niniejszej SST.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2.2 Wymagania szczegółowe

Do wytworzenia mieszanki asfaltu twardolanego o uziarnieniu 0/11 mm należy stosować:

- polimeroasfalt posiadający aprobatę techniczną IBDiM,
- kruszywo łamane granulowane wg PN-76/B-11112, kl. I, gat. 1,
- piasek naturalny wg PN-86/B-11113,
- wypełniacz mineralny – podstawowy wg PN-61/S-96504,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin posiadająca Aprobatę Techniczną,
- emulsja kationowa posiadająca Aprobatę Techniczną.

#### 2.2.1 Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych

Tabela 1 Wymagania podstawowe dla grysów

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, % ubytku masy, nie więcej niż: a) po pełnej liczbie obrotów, b) po 1/5 liczbie obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów	25 25
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - frakcja 4÷6,3mm, - frakcja >6,3mm b) dla kruszywa ze skał osadowych	1.5 1.2 2.0
3	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	2.0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10
5	Zawartość ziaren <0,075mm, % masy, nie więcej niż: - w grysie 4÷6,3mm, - w grysie >6,3mm	2.0 1.5
6	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż: - dla frakcji 4÷6,3mm, - dla frakcji 2÷5mm (do uszorstnienia), - dla frakcji >6,3mm	25 15 15
7	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	5
8	Zawartość podziarna, % masy, nie więcej niż:	10
9	Zawartość frakcji podstawowej dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie więcej niż:	85
10	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0.1
11	Przyczepność do bitumu, %, co najmniej:	90
12	Polerowalność (dla grysów frakcji 2-4mm przeznaczonych do uszorstnienia nawierzchni) co najmniej:	57

Dodatkowe wymagania dotyczące grysów stosowanych do produkcji asfaltu twardolanego obejmują:



- a. W przypadku stosowania grysów bazaltowych nie powinny one wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej – wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli;
- b. Dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35%;
- c. W przypadku stosowania grysów dolomitowych klasy i gatunku 1 ich ilość ogranicza się do 50% m/m we frakcji grysowej, w mieszance z innymi kruszywami;

**Tabela 2 Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej**

Lp.	Właściwości	Wymagania, %, m/m	
		Piasek łamany 0.075÷2mm	Mieszanka drobna, granulowana 0.075÷4mm
1	Skład ziarnowy: - zawartość frakcji 2÷4mm, powyżej: - zawartość nadziarna, nie więcej niż:	- 15	15 15
2	Zawartość ziaren mniejszych od 0.075, %, nie więcej niż:	5÷7	5÷7
3	Wskaźnik piaskowy, większy niż:	65	65
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0.1	0.1
5	Zawartość zanieczyszczeń ograniczonych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

### 2.2.2 Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Zawartość węgla wapnia CaCo<sub>3</sub> w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

**Tabela 3 Wymagania dla wypełniacza podstawowego**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych od: - 0,3mm, % masy, nie mniej niż: - 0,075mm, % masy, nie mniej niż:	100 80
2	Wilgotność, nie więcej niż:	1.0
3	Powierzchnia właściwa, cm <sup>2</sup> /g	2500-4500

### 2.2.3 Wymagania dla piasku naturalnego

**Tabela 4 Wymagania dla piasku naturalnego**

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren <0,075mm, nie więcej niż %: b) zawartość nadziarna (>2mm) nie więcej niż %: c) wskaźnik piaskowy większy niż:	1.0 10 75
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

## 2.2.4 Wymagania dla polimeroasfaltu

Polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-2003 IBDM i musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważniona do tego jednostkę. Do warstwy ścieralnej nawierzchni należy stosować polimeroasfalt DE30 B.

Zakres temperatur dla asfaltu określony jest w Aprobacie Technicznej IBDiM. Asfalt przeznaczony do produkcji powinien posiadać deklarację zgodności (spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej).

**Tabela 5 Wymagania dla polimeroasfaltu**

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wynik	Metoda badania
1	Penetracja	0.1mm	30÷50	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia Pik	°C	60÷73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości wg Fraass'a	°C	≤ -10	PN-EN 12596
4	Ciągliwość w 25°C	cm	≤ 40	PN-C-04132
5	Temperatura zapłonu	°C	>200	PN-EN ISO 2592:2002 (U)
6	Nawrót sprężyny	%	>500	TWT Polimeroasfalty Drogowe IBDiM 1997

## 2.2.5 Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną. Materiał powinien posiadać Aprobatę techniczną, wydaną przez IBDiM oraz atest Producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Wymagania ogólne

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

### 3.2 Wymagania szczegółowe

#### 3.2.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrzem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, technologicznego wydajności co najmniej 100 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcje Sanitarna i władze ochrony środowiska.

#### 3.2.2 Pozostały sprzęt

a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:

- płytę rozścielającą masę asfaltu twardolanego,
- podgrzewana belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- sprzężona z układarką rozsypywarke grysów bitumowanych,

b) Walce stalowe gładkie lekkie,

- c) Szczotka mechaniczna,
- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Wymagania ogólne

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

### 4.2 Wymagania szczegółowe

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w cysternach–termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu asfaltu twardolanego należy stosować samochody – termosy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

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

### 5.2 Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1 Ogólne wymagania

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inżyniera,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inżyniera,
- ułożenia odcinka próbnego zgodnie z punktem 5.7. niniejszej Specyfikacji i przedłożenie wyników prób Inżynierowi celem stwierdzenia, czy nawierzchnia wykonana na podstawie receptury laboratoryjnej spełnia wymogi niniejszej Specyfikacji.

#### 5.2.2 Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów lub silnego wiatru.

#### 5.2.3 Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego jest warstwa wiążąca. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

#### 5.2.4 Projektowanie mieszanki mineralnej

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Skład ramowy ilości grysów ( tabela nr 6, lp.3) powinien być następujący:

**Tabela 6 Skład ramowy mieszanki asfaltu twardolanego**

Lp.	Składnik	Asfalt twardolany o uziarnieniu 0/11
1	Asfalt % mm	6,5÷7,8
2	Wypełniacz % m/m (frakcja <0.09mm)	20÷30
3	Grysy, %, m/m	45÷55
4	Piasek (łamanym i naturalnym), %, m/m	25÷35
5	Stosunek piasku łamanego do piasku naturalnego, co najmniej:	1:1

**Tabela 7 Skład ramowy ilości grysów (tab. 6, lp. 3)**

Lp.	Frakcja gysu	Ilość gysu, %,w mieszance mineralnej asfaltu twardolanego o uziarnieniu 0/11
1	Uziarnienie większe od 2mm	45÷55
2	Uziarnienie większe od 8mm	powyżej 15
3	Uziarnienie większe od 11mm	poniżej 5

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia: zestaw sit o wymiarach oczek w mm: 0.09, 0.25, 0.71, 2,5, 8, 11.0.

**Tabela 8 Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej**

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka o uziarnieniu 0/11
Przechodzi przez oczka sita, % w m/m	
11	95÷100
8	70÷85
5	59÷71
2	45÷55
0,71	30÷48
0,25	24÷40
0,09	20÷30
asfalt	6,0÷7,5

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z maczki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 50%).

Dopuszcza się w miejsce sita #11mm, sito #12.8 mm.

### 5.2.5 Projektowanie ilości lepiszcza

Projektowanie ilości polega na wykonaniu co najmniej trzech serii mieszanek z różną zawartością lepiszcza i sprawdzenie zgodności ich parametrów z poniższą tablicą:

Tabela 9

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	Zawartość wolnej przestrzeni, [%], V nie więcej niż:	2,0	PN-67/S-04001
2	Nasiąkliwość % m/m nie więcej niż	0,5	PN-67/S-04001
3	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu w °C nie więcej niż	70	PN-73/C-04021
4	Penetracja trzpieniem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> pod obciążeniem 525N (masa 52,5 kg) w ciągu 30 minut, w temp. +40°C, mm	od 1,0 do 3,5	Pr PN-S-04001/13
5	Wytrzymałość na ściskanie proste próbek sześciennych o wymiarach 7x7x7cm w temp. +22°C (R <sub>s22</sub> ) MPa	od 4 do 8	DIN 1996 cz. 12 (zał. 11.2 OST D-05.03.12)
6	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu próbek w temperaturach: a) 0°C (R <sub>20</sub> ) b) 22°C (R <sub>22</sub> )	wg zależności podanych w lp. 7 i 8 oraz zał. 11.4 OST D-03.05.12	wg zał. 11.3 OST D-05.03.12
7	Odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na różne rodzaje naprężeń: R <sub>222</sub> , R <sub>s22</sub>	od 0,8 do 1,0	
8	Odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie zmiennej temperatury R <sub>222</sub> :R <sub>20</sub> nie więcej niż:	0,6	

Celem sprawdzenia urabialności, z mieszanki spełniającej wszystkie powyższe parametry należy wykonać zarób próbny laboratoryjny o wielkości ok. 3 kg. Sprawdzenie polega na optycznej i manualnej ocenie możliwości ułożenia warstwy (mieszanka asfaltu twardolanego powinna miękko się układać przy ręcznym mieszanii).

### 5.2.6 Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt ±0,3% m/m,
- Wypełniacz ±1,0% m/m,
- Kruszywo ±2,5% m/m.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C.. Dokładne temperatury technologiczne powinny być zgodne z temperaturami podanymi w Aprobacie Technicznej dla asfaltu.

### 5.2.7 Odcinek próbny

Aby zatwierdzić receptę laboratoryjną, Wykonawca jest zobowiązany wykonać zarób próbny na otaczarce i ułożyć odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy otaczarnia do produkcji asfaltu twardolanego oraz sprzęt do jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenie dokładnej temperatury rozkładania mieszanki asfaltu twardolanego,
- sprawdzenie prawidłowości recepty laboratoryjnej i roboczej.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Nawierzchnie poddaje się obciążeniu poprzez najechanie na nią tylnymi osiami pojazdu o masie całkowitej 30Mg (30 ton).

W czasie układania mieszanki należy pobrać z co najmniej dwóch zarobów ( z kosza rozkładarki) próbki mieszanki mineralno bitumicznej ( po ok. 20kg) i sprawdzić ich skład porównując do recepty laboratoryjnej, oraz wykonać badania zawarte w punkcie 5.5. Specyfikacji. Skład granulometryczny mieszanki i zawartość asfaltu w mieszance powinien być zgodny z wymogami punktu 6.2d Specyfikacji.

Po obciążeniu odcinka próbnego pojazdem należy:

- pobrać co najmniej 3 próbki walcowe wycięte w celu określenia wolnej przestrzeni w nawierzchni oraz nasiąkliwości,
- poddać oględzinom stan nawierzchni po jej obciążeniu (brak spękań, odkształceń trwałych itp.),
- odsłonić fragment nawierzchni aż do izolacji celem stwierdzenia, czy nie nastąpiło zerwanie przyczepności między nawierzchnia a izolacja.

Uzyskanie wszystkich pozytywnych wyników z odcinka próbnego i zatwierdzeniu recepty laboratoryjnej przez Inżyniera umożliwia Wykonawcy przystąpienie do układania warstwy z asfaltu twardolanego na obiekcie.

### 5.2.8 Wbudowanie asfaltu twardolanego w nawierzchnię

Mieszankę asfaltu twardolanego falezy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorącą mieszanką. Układanie asfaltu twardolanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścierniczej należy wykończyć samoprzylepna taśma asfaltowo-kauczukowa, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. W miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Inżynier może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu twardolanego ( dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji. Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobatację Techniczną i deklarację zgodności Producenta.

Uwagi:

- W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli,
- W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

## 6.2.2 Badanie w czasie produkcji mieszanki asfaltu twardolanego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a. sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b. temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c. temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy
- d. wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- e. skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę robocza. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:
  - dla kruszywa powyżej 2mm  $\pm 5,0\%$
  - dla wypełniacza  $\pm 3,0\%$
  - dla lepiszcza  $-0,5\% \div +0,2\%$
- g. oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni 5cm<sup>2</sup> - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę robocza; wymagany wynik od 1,0 do 3,5mm

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

## 6.2.3 Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a. jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b. temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco.

## 6.2.4 Badania dotyczące cech geometrycznych asfaltu twardolanego

- a. Badania cech geometrycznych asfaltu twardolanego dotyczą kontroli następujących parametrów:
- b. Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- c. Równość warstwy ścieralnej
  - podłużna mierzona planografem w sposób ciągły. Nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 5mm,
  - poprzeczna mierzona 4m łata; Pomiar wykonywać 1 raz/10m; nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 3mm.
- d. Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2\%$
- e. Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3$ mm
- f. Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m; pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5$ cm.
- g. Wygląd zewnętrzny nawierzchni - należy dokonać przez oględziny całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyłuszczeń.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1 Zasady ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej nawierzchni wykonanej z asfaltu twardolanego o grubości warstwy 40 mm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

### 8.3 Podstawa płatności

#### 8.3.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 8.3.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie konstrukcji odcinka próbnego wraz z nawierzchnią z asfaltu twardolanego oraz dokonanie jego próbnego obciążenia,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki asfaltu twardolanego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweleta i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złączy taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 9.1 Normy

PN-76/B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.

PN-EN 12593:2002 Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metoda Fraassa.

PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula

PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igła



PN-85/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.

PN-EN ISO 2592:2002(U) Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metoda otwartego tygla Clevelanda

PN-61/S-96504 Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badan mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych

PN-86/B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 9.2 Inne przepisy

TWT-PAD-97 Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 1997

OST D-05.03.12 Ogólne Specyfikacje Techniczne. D-05.03.12 Nawierzchnie z asfaltu twardolanego. GDDP-Warszawa, 1998r

**M.15.00.00      IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**  
**M.15.04.00      NAWIERZCHNIE**

**M.15.04.03      Nawierzchnia chodników z asfaltu lanego**

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy nawierzchni chodników z asfaltu lanego na obiekcie mostowym dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują prace związane z wykonaniem warstwy nawierzchni z asfaltu lanego grubości 3cm na chodnikach w obrębie obiektu mostowego: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Asfalt lany (AL)** – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, niewymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca powinien mieć możliwość wyprodukowania lub zakupu asfaltu lanego o właściwościach określonych w niniejszej SST.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00.

### 2.2 Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1 Asfalt

Do wykonania nawierzchni chodników należy zastosować materiał analogiczny jak w przypadku wykonywania nawierzchni drogowych z asfaltu lanego, spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych podano w tablicy 1.

Asfalty innego rodzaju można stosować, o ile posiadają aprobatę techniczną i są zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.2.2 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego lub zastępczego.

Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyłu z odpylania, popiołu lotnego z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504:1961.

#### 2.2.3 Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiatami).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

Tabela 1 Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl. I, II; gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [10] b) innego pochodzenia wg c) orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyłu z odpylania, popioły lotne
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [7]	D20, D35, D50,
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-97, IBDiM 54/93 [16]	DE 30 A, B, C, DP 30

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania, w zależności od potrzeb, z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyładowczych,
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek,
- taczek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **4.1 Transport materiałów**

##### **4.1.1 Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

##### **4.1.2 Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

##### **4.1.3 Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.1.4 Asfalt lany**

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągnik lub samochód,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę wytwarzania, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelicy 2.

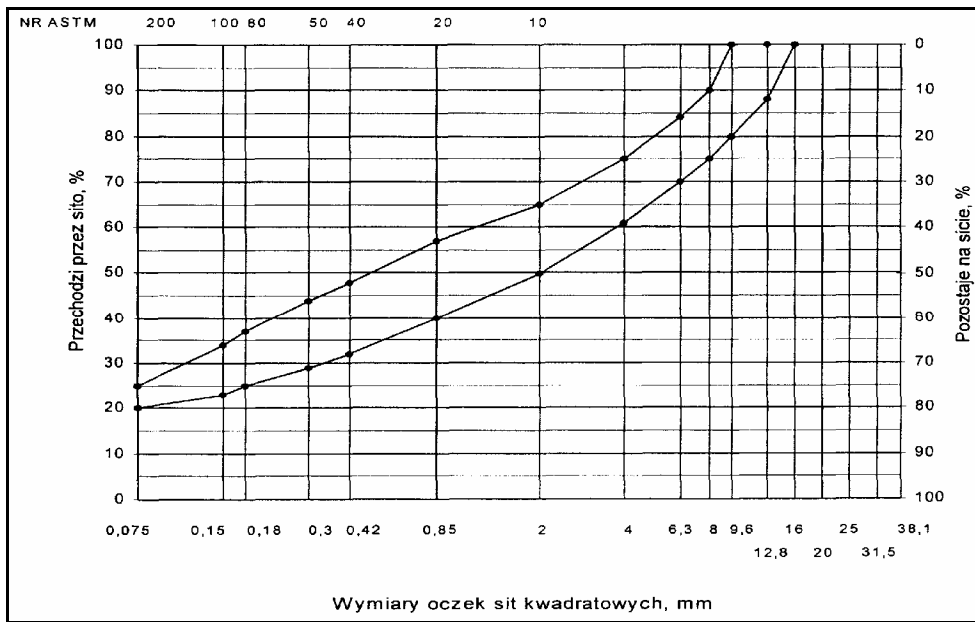
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego podano w tabelicy 3.

**Tabela 2 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit # mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM	
	od 0 do 12,8 mm	od 0 do 8,0 mm
Przechodzi przez:		
16,0	100	
12,8	od 88 do 100	
9,6	od 80 do 100	100
8,0	od 75 do 90	od 82 do 100
6,3	od 70 do 84	od 74 do 100
4,0	od 61 do 75	od 64 do 80
2,0	od 50 do 65	od 55 do 67
zawartość ziarn > 2,0	(od 35 do 50)	(od 33 do 45)
0,85	od 40 do 57	od 45 do 57
0,42	od 32 do 48	od 36 do 48
0,30	od 29 do 44	od 33 do 44
0,18	od 25 do 37	od 28 do 37
0,15	od 23 do 34	od 26 do 34
0,075	od 20 do 25	od 20 do 24
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,5 do 8,0	od 7,0 do 8,5

Rysunek 1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AL od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni



Rysunek 2 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej AL od 0 do 8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni

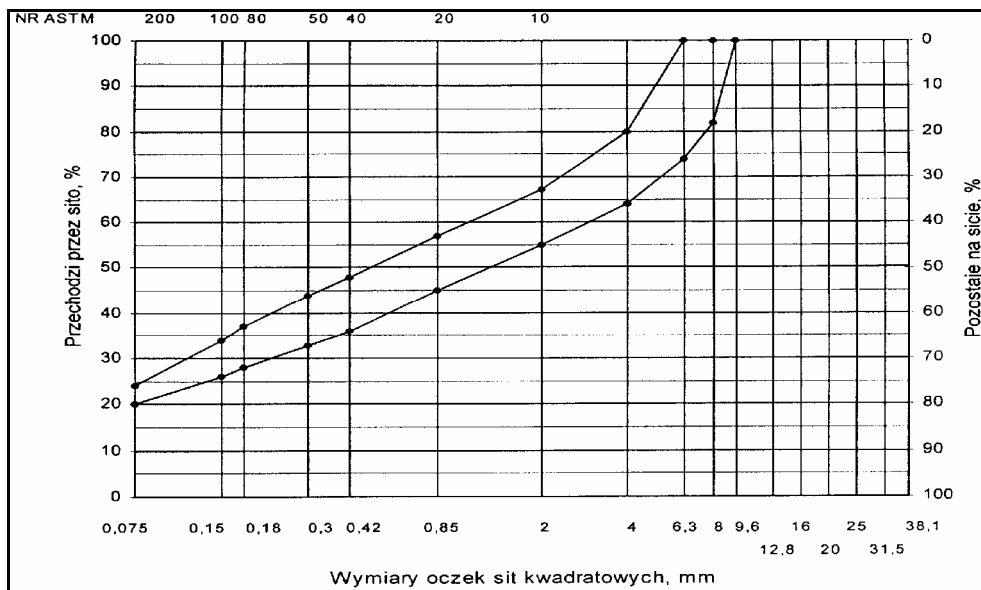


Tabela 3 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z AL
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm [13]	od 1,0 do 5,0
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,6
3	Penetracja próbki z nawierzchni, mm	≤ 8,0
4	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 8,0 mm od 0mm do 12,8 mm	od 1,5 do 3,0 od 2,5 do 3,5
5	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 2,0 mm do 4,0 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 5,0 do 8,0

## 5.3 Wytwarzanie asfaltu lanego

### 5.3.1 Produkcja asfaltu lanego w kotłach produkcyjno-transportowych i kotłach stałych

Asfalt lany można produkować zarówno w kotłach produkcyjno-transportowych jak i w kotłach stałych. Wybór rodzaju kotła zależy od sposobu wbudowania asfaltu lanego w nawierzchnię. Przy wbudowaniu ręcznym znajdują zastosowanie oba typy ww. urządzeń. W przypadku układania zmechanizowanego należy stosować kotły stałe, z uwagi na ich większą wydajność.

Dozowanie asfaltu do kotła produkcyjno-transportowego jak i stałego, powinno być wagowe. Pozostałe składniki (kruszywo, wypełniacz) mogą być dozowane objętościowo przy pomocy odpowiednio wyskalowanych pojemników lub skrzyń (np. skrzynia przyczepy samochodowej podzielona wyskalowanymi przegrodami). Dozowanie objętościowe kruszywa jest kłopotliwe i niezbyt dokładne. Zaleca się dozowanie wagowe wszystkich składników mineralnych przy użyciu automatycznych dozatorów wagowych, szczególnie w przypadku produkcji asfaltu lanego w kotłach stałych.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ± 0,3 % m/m,
- wypełniacz ± 1,0 % m/m,
- kruszywo ± 2,5 % m/m.

Kolejność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt,
- wypełniacz,
- kruszywo (poczynając od najdrobniejszego i kończąc na najgrubszym).

Cykl produkcji asfaltu lanego w kotle stałym i kotle produkcyjno-transportowym jest taki sam. Polega on na ogrzaniu asfaltu do stanu płynnego, a następnie utrzymując go w tym stanie w następstwie ciągłego ogrzewania i mieszania, dozuje się do niego porcjami wypełniacz i porcjami kolejne frakcje kruszywa od najdrobniejszych do najgrubszych, korzystnie ogrzane do temperatury asfaltu. Tempo dozowania wypełniacza i kolejnych frakcji kruszywa dostosowuje się do intensywności odparowania wody z kruszywa.

Proces otaczania uznaje się za zakończony w momencie, gdy nastąpi zanik parowania wilgoci i obniży się przyczepność mieszanki mineralno-asfaltowej do łopatek mieszadła.

### 5.3.2 Produkcja asfaltu lanego w zespołach do suszenia i otaczania kruszywa (otoczarkach)

Istota produkcji asfaltu lanego w otoczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt) do wymaganych temperatur, a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Dozowanie kruszywa do mieszalnika otoczarki jest dwustopniowe. Pierwszy stopień to wielokomorowy dozator wstępny (objętościowy), pozwalający na zachowanie prawidłowego (zgodnego z receptą)

udziału poszczególnych kruszyw (piasek, kruszywo drobne granulowane, grysy itp.) w mieszance mineralnej.

Drugi stopień to wielokomorowy zasobnik kruszywa gorącego, pozwalający na dozowanie wagowe poszczególnych frakcji mieszanki mineralnej, co zapewnia jej wymagane uziarnienie.

Należy zwrócić uwagę, aby do poszczególnych komór dozatora wstępnego dostawał się tylko jeden rodzaj kruszywa.

Kruszywo drobne (piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane) powinno być składowane pod zadaszeniem, w celu uniknięcia zawilgocenia.

Kruszywo w stanie suchym pozwala na prawidłową pracę dozatora wstępnego (nie zatykają się otwory wysypowe), zmniejszenie zużycia paliwa oraz skrócenie cyklu produkcji.

Mączka mineralna musi być dozowana do mieszalnika w stanie suchym i podgrzanym.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt.

Poszczególne składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane do mieszalnika zgodnie z receptą, z następującą dokładnością:

- kruszywo  $\pm 2,5$  % m/m,
- wypełniacz  $\pm 1,0$  % m/m,
- asfalt  $\pm 0,3$  % m/m.

Dozowanie ww. składników powinno odbywać się automatycznie.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem D 20 od 175 do 220° C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 210° C,
- z asfaltem D 50 od 155 do 200° C.

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadowaniu do koła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę.

### 5.3.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże (górna powierzchnia kap chodnikowych) powinno posiadać projektowany spadek, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasku, błota, kurzu, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

### 5.3.4 Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

### 5.3.5 Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.



Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w Tabeli 4.

**Tabela 4 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe (do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 1 lub KR 2)
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0
4	Asfalt	± 0,5

## 5.4 Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

### 5.4.1 Wbudowanie ręczne asfaltu lanego

Asfalt lany wbudowywany jest przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt 3.2.

Dla uzyskania jednakowej grubości układanej warstwy należy stosować odpowiednio wypoziomowane i zamocowane listwy drewniane lub stalowe, posmarowane środkiem przeciwprzylepnym (np. roztwór szarego mydła i gliceryny w wodzie).

Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubłów, taczek) i łopat, substancji pochodzenia naftowego (oleju napędowego, oleju opałowego, paliwa silnikowego itp.). W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łąty. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównać gładzikiem, póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem.

Warstwa ścieralna, bezpośrednio po wykonaniu, powinna być posypana grysem od 2 mm do 4 mm w ilości od 5 kg/m<sup>2</sup> do 8 kg/m<sup>2</sup> i zatarta. Zaleca się stosowanie skuteczniejszej metody uszorstnienia warstwy ścieralnej, polegającej na posypaniu gorącej jeszcze warstwy grysem lakierowanym od 2 mm do 4 mm i przywałowaniu go lekkim stalowym walcem gładkim.

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być jednolita, o jednakowej barwie, bez pęknięć i rys.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

## 6.3 Badania w czasie robót

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w Tabeli 5.

**Tabela 5** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład asfaltu lanego	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania

### 6.3.2 Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001[8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### 6.3.3 Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.4 Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

### 6.3.5 Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.6 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}$  C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

### 6.3.7 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i Specyfikacji.

## 6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy

### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 5.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Równość podłużna warstwy	planografem lub łąką co 10 m
2	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
3	Wygląd warstwy	ocena ciągła

### 6.4.2 Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [12] lub metodą równoważną nie powinny być większe od podanych poniżej.

- 6 mm dla warstwy ścieralnej układanej mechanicznie,
- 8 mm dla warstwy ścieralnej układanej ręcznie.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

### 6.4.3 Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Na chodnikach obiektu mostowego spadki poprzeczne warstwy są uwarunkowane jakością wykonania podłoża.

### 6.4.4 Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 5$ mm.

### 6.4.5 Stan zewnętrzny nawierzchni

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożonych przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-B-11111:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11115:1998	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

### 10.2 Inne dokumenty

- WT/MK-CZDP. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984

- Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54. IBDiM, Warszawa, 1997

**M.16.00.00      ODWODNIENIE**  
**M.16.01.00      ODWODNIENIE POMOSTU**

**M.16.01.03      Sączi odwadniające izolację**  
**M.16.01.04      Drenaż izolacji**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwadniających izolację wraz z drenażem dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu sączków odprowadzających wodę z izolacji wraz z odpowiedniej długości drenażem na płycie ustroju niosącego obiektu: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Zastosowano sączi z tworzywa sztucznego. Jest to Polyamid z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego, odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do -240<sup>0</sup>C.

## 2.3 Sączki odwadniające izolację

Sączek składa się z:

- rura PCV  $\varnothing 50 \times 3$  wg PN-80/C-89205,
- kołnierz z tworzywa o promieniu 100 mm,
- sitko z tworzywa o promieniu 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm,
- grys bazaltowy  $\varnothing 16/25$  otoczony żywicą epoksydową lub asfaltem,
- włóknina pokrywająca grys.

Dodatkowe materiały wchodzące w skład instalacji odwadniającej sączków to kielichy.

Pozostałe elementy odwodnienia które zapewniają odprowadzenie wody do kolektora głównego za pomocą przyłącza sączka tj (rury, kolanka, trójniki, kielichy kompensacyjne) z elementów HD-PE oraz rurki elastyczne zostały uwzględnione w ramach ST M.16.01.01.

### 2.3.1 Drenaż podłużny

Materiały do konstrukcji:

- grys bazaltowy 4-16 mm wg PN-84/6774-02 klejony żywicą epoksydową,
- włóknina,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny,
- kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników:
  - epidian 5,
  - akwanil 50,
  - alkohol benzynowy,
  - cement sypki.

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Świadczenia Dopuszczenia lub Aprobata Techniczne proponowanych materiałów.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki ST oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

### 2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury kanalizacyjne z PCV powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5 m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50 kg.

## 3. SPRZĘT

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2 Warunki transportu i składników kompozycji klejowych

Pakowane do butelek w ilości 1 kg, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami Producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Montaż rur spustowych winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca dostarczy projekt wykonawczy odwodnienia.

### 5.2 Sączki odwadniające izolację

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty. Na sączek należy nałożyć rurkę PCV o takiej długości, aby wystawała około 5 cm poniżej spodu płyty ustroju niosącego.

Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierzyka sączka, aby woda z izolacji wpływała do sączka. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem 16/25 otoczonym żywicą epoksydową, który należy przykryć włóknem. Do odprowadzenia wody z izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać dren podłużny. Dren wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przesyłania, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż rowka (zamykania odwrotnych spadków poprzecznych płyty pomostu) należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem, a końce doprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych sklejonych żywicą epoksydową.

Szerokość drenu około 70 mm, grubość około 25 mm.

Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej włókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenażu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Badania prowadzone podczas kontroli robót

Należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączka,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenu podłużnego,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.



## 6.3 Badania techniczne

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót.

### 6.3.1 Opis badań

#### 6.3.1.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### 6.3.1.2 Sprawdzenie sączków odwadniających

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

### 6.3.2 Zgodność wykonanych robót z wymaganiami

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 szt. sączka z odpowiednią długością drenażu w metrach na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji sączków i drenażu podłużnego,
- prawidłowość osadzenia sączków,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego.

### 8.3 Odbiór ostateczny

Odbiorowi ostatecznemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 szt. sączka z odpowiedniej długości drenażem należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa osadzenia sączka z drenażem obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż sączków zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie drenażu,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

## **M.19.00.00      ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

### **M.19.01.00      BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

#### **M.19.01.01      Krawężnik mostowy kamienny**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i ułożeniem krawężników kamiennych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i ułożenie krawężników kamiennych na obiekcie mostowym: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Krawężnik mostowy kamienny**

Stosuje się krawężnik kamienny wg BN-66/6775-01 klasy I, ze skał magmowych lub przeobrażonych.

Wymagane cechy fizyczne boku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 1200 \text{ kG/cm}^2$ ,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25 \text{ cm}$ ,

- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5$  %,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylniej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

Dopuszcza się wykorzystanie nieuszkodzonych krawężników z pochodzących rozbiórki.

## 2.3 Uszczelnienie

Uszczelnienie stanowi masa trwale plastyczna.

## 3. SPRZĘT

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

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

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać na podkładach obok siebie, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2 Ustawienie krawężników

Krawężniki należy układać na podlewce z niskoskurczowej zaprawy cementowej (z pozostawieniem luk w podlewce o szerokości 10 cm, po 2 na 1 mb krawężnika, w celu umożliwienia odpływu wody gromadzącej się za krawężnikami) lub na warstwie grysłu 4÷6 mm otoczonego kompozycją żywiczną. Styk między krawężnikami należy zabezpieczyć masą trwale plastyczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2 Zakres badań

Zakres badań obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

### 6.2.1 Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych polega na:

- oględzinach zewnętrznych,
- sprawdzeniu wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie kątów - wg jw.
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń - wg jw.
- wizualne sprawdzenie faktury.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:

- wysokości  $\pm 1$  cm
- szerokości  $\pm 0,3$ cm

### 6.2.2 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne obejmują:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110 (dostarcza wytwórnia krawężników),
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą BN 66/6775-01.

### 6.2.3 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika polega na:

- wizualnej ocenie jakości Robót,
- sprawdzeniu szczelności zalania spoin,
- sprawdzeniu prostoliniowości ułożenia
- niwelacyjnym sprawdzeniu prawidłowości wysokościowego ułożenia.

Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.

Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2.1 i 6.1.2,
- odbiór ostateczny ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt.6.2.3,
- z odbioru ostatecznego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) krawężnika według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika oraz innych niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- uszczelnienie masą trwale plastyczną,
- ubytki i odpady,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-84/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie
BN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

## **M.19.00.00      ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE** **M.19.01.00      BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

### **M.19.01.03      Barieroporęcze na obiektach mostowych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barieroporęczy sztywnych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór barieroporęczy na obiekcie mostowym: [na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Barieroporęcz** - bariera ochronna nadbudowana stalowym pochwytem.

**Bariera sztywna** – bariera niepodatna (typ III), obliczona na siłę uderzeniową od nadjeżdżającego pojazdu samochodowego o wielkości  $P=100$  kN, przyłożoną na wysokości 0,7 m.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Barieroporęcze sztywne**

Stosuje się mostowe barieroporęcze ochronne typu sztywnego (typ III).

### 3. SPRZĘT

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2 Barrieroporęcze

Montaż barrieroporęczy rozpoczyna się od wstawienia kotew słupków równocześnie z montażem zbrojenia kap chodnikowych. Kotwy te muszą być ustawione w przewidzianych projektem rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem, aby górna krawędź formy profilowej położona była 0,75 m ponad powierzchnię chodnika.

Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania kap chodnikowych. Wyżej wymienione czynności wchodzi w zakres ST 13.01.00 Beton.

Łączenia segmentów prowadnicy bariery należy wykonać w tak, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość zamocowania bariery i barrieroporęczy.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) wykonanej barrieroporęczy na obiekcie mostowym.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy barrieroporęczy,



- elementy zamocowania (przed ich zabetonowaniem).

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) barieroporeczy sztywnych, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż,
- antykorozyjne zabezpieczenie nieocynkowanych elementów,
- zdylatowanie barier,
- odpady,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
PN-72/H-93202	Pręty stalowe walcowane płaskie. Wymiary
PN-86/H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
PN-91/H-93407	Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-85/M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne
PN-88/M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości

### 10.2 Inne dokumenty

1. "Katalog drogowych barier ochronnych" - "Transprojekt" W-wa styczeń 1993r.

## **M.19.00.00      ELEMENTY ZABEZPIEZAJĄCE** **M.19.01.00      BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

### **M.19.01.05      Balustrada stalowa**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady stalowej dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór balustrady stalowej na obiekcie mostowym: [na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Balustrada z płaskowników**

Stosuje się mostowe balustrady z płaskowników ze stali St3S.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2 Wykonanie balustrady

Wykonanie Robót obejmuje:

- wykonanie balustrady,
- montaż balustrady do fundamentów pod słupki przy obiekcie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości Robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania balustrady z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania balustrady przy obiekcie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) wykonanej balustrady zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiory częściowe dotyczą wszystkich pozycji kontroli jakości Robót wymienionych w pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr (m) wykonanej balustrady według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zamocowanie balustrady,
- wykonanie balustrady,
- ubytki i odpady materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-80/H-74219	Stal konstrukcyjna
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
PN-88/M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości

### 10.2 Inne dokumenty

Katalog detali mostowych (GDDKiA Wydział Mostów, Warszawa 2002 r.).

**M.20.00.00      INNE ROBOTY MOSTOWE**  
**M.20.01.00      ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU**

**M.20.01.03      Rury osłonowe przewodów zabudowanych w chodniku**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych przewodów zabudowanych w obiekcie mostowym dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór rur osłonowych przewodów zabudowanych w chodnikach obiektu: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Rury osłonowe**

Jako rury osłonowe stosuje się rury PCV o średnicy  $\varnothing 110$  mm. Rury PCV powinny mieć barwę szarą, końce obcięte prostopadle do osi. Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,

- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

### **3. SPRZĘT**

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2 Rury osłonowe**

Kanały należy wykonać z rur PCV o średnicy podanej w p.2.

Rury należy przymocować w położeniu przewidzianym w projekcie i zabezpieczyć przed przesuwaniem w czasie betonowania. Należy je zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej. W miejscach dylatacji konstrukcji, rury powinny być zdylatowane.

Końce rur należy tak zabezpieczyć, aby uniemożliwić przedostawanie się wody do ich wnętrza.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlega drożność przepustów kablowych, prawidłowość ich usytuowania, prawidłowość połączenia rur (styków).

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr (m) ułożonej rury.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega:

- drożność przepustów kablowych,
- prawidłowość ich usytuowania,
- wymiary zastosowanych rur,
- prawidłowość połączeń i styków.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) rury według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie rur,
- uszczelnienie styków,
- ustabilizowaniem oraz z zabezpieczeniem przed zniekształceniem w trakcie Robót betonowych,
- oczyszczenie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-80/C-89205

Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

## **M.20.00.00      INNE ROBOTY MOSTOWE**

### **M.20.01.00      ROBOTY RÓŻNE**

#### **M.20.01.05 Umocnienie skarp przyczółków**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór umocnienia skarp w obrębie obiektu mostowego: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania umocnienia należy użyć następujących materiałów:

- kamień łamany,
- podsypka cementowo piaskowa 1:4, grubości 10cm,
- zaprawa cementowa do spoinowania klasy M4,
- obrzeża betonowe 60x200x750 z betonu B25 (C20/25)

## **3. SPRZĘT**

Do przygotowania podsypki zastosować mieszarkę.



## 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót.

Do transportu kruszyw można użyć dowolnych środków transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Techniczny Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Umocnienie skarp należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez:

- profilowanie skarpy nasypu,
- ułożenie kamienia łamanego na podsypce cementowo-piaskowej,
- wyrównanie i zagęszczenie,
- spoinowanie zaprawą cementową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Kontrola jakości materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu rodzaju wbudowanych materiałów zgodnie z pkt. 2.

### 6.2 Kontrola jakości wykonania

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łątą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łątą nie może przekraczać 3 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego umocnienia.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz poleceniami Kierownika Projektu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego umocnienia skarpy.

Cena obejmuje:

- wytyczenie Robót,
- dowóz i transport materiałów,
- ułożenie kamienia łamanego z wyrównaniem i zagęszczeniem,
- pomiary i badania kontrolne,

- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie ławy fundamentowej pod umocnienie kamieniem łamanym nie jest przedmiotem niniejszej ST. Prace związane z jej wykonaniem uwzględnia ST.M.13.01.07.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. BN-74/9191-03 Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania.
2. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
3. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
4. PN-54/S-30001 Masy zalewowe
5. PN-59/B-06711 Kruszywo budowlane. Piasek
6. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
7. PN-88/B-32250 Woda do betonów i zapraw
8. PN-88/B-04481 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
9. PN-61/B-06250 Podsypki cementowo-piaskowe
10. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
11. BN-64/8931-02 Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

### 10.2 Inne dokumenty

12. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych” Transprojekt Warszawa 1997 r.

**M.20.00.00      INNE ROBOTY MOSTOWE**  
**M.20.10.00      URZĄDZENIA POMIAROWO - KONTROLNE**

**M.20.10.08      Punkty pomiarowo – kontrolne na drogowych obiektach inżynierskich**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo – kontrolnych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:

- wykonaniem punktów pomiarowych (reperów), dowiązanych do sieci niwelacji państwowej, osadzeniem na konstrukcji inżynierskiej znaków pomiarowych,
- wykonaniem pomiarów „stanu zerowego” konstrukcji przed dopuszczeniem do ruchu dla określenia rzędnych znaków pomiarowych,
- wykonaniem sprawozdania geodezyjnego powykonawczego z przeprowadzonych pomiarów dla obiektów inżynierskich,

wykonywanych w ramach Dokumentacji Projektowej obiektu mostowego: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Przy wykonywaniu zakładania punktów pomiarowo – kontrolnych należy przestrzegać Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## 2. MATERIAŁY

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

### 2.1 Materiały do wykonania Robót

Do stabilizacji punktów pomiarowo – kontrolnych na konstrukcji obiektu inżynierskiego niezbędne są następujące materiały:

- kołki wstrzeliwane,
- bolce stalowe,
- zaprawa szybkowiążąca,
- farba niezmywalna.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1 Sprzęt do osadzania punktów pomiarowych

Do osadzania punktów pomiarowych na konstrukcji obiektu należy użyć następującego sprzętu:

- pistolet do wstrzeliwania kołków,
- wiertarka do wykonania otworów w betonie w celu osadzenia kołków,
- pędzle do nanoszenia oznaczeń farbą.

### 3.2 Sprzęt do wykonania pomiarów geodezyjnych

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze, niwelatory, teodolity,
- taśmy stalowe lub parciane.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

## 4. TRANSPORT

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu Geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji punktów pomiarowych i zakresu Robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.1 Osadzenie punktów pomiarowych

Dla monitorowania przemieszczeń pionowych obiektu przewiduje się umieszczenie punktów pomiarowo - kontrolnych wg następujących założeń:

- dla analizy konstrukcji ustroju niosącego – po obu stronach przęsła nad podporami, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 5.2 Wykonanie pomiarów geodezyjnych

Przed rozpoczęciem pomiarów należy przy obiekcie usytuować znaki wysokościowe (repery), dowiązane do sieci niwelacji państwowej. Repery powinny być osadzone w sposób trwały na niezależnym fundamencie betonowym i zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem lub aktami wandalizmu.

Na wykonanie znaków wysokościowych (reperów) należy sporządzić dokumentację geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.

Po osadzeniu punktów pomiarowych i przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiar geodezyjny wszystkich punktów charakterystycznych dla ustalenia ich rzędnych w obowiązującym układzie współrzędnych.

## 5.3 Wykonanie badań i pomiarów uzupełniających

Przed dopuszczeniem obiektu do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia Inwestorowi możliwości wykonywania okresowych badań i pomiarów kontrolnych obiektu.

## 5.4 Sporządzenie pomiarowej dokumentacji powykonawczej

Z wykonanych pomiarów „stanu zerowego obiektu” należy sporządzić protokół z podaniem wszystkich danych niezbędnych przy pomiarach geodezyjnych i badawczych. Kopia powyższego dokumentu powinna się znaleźć w „Księdze obiektu mostowego” prowadzonej przez służby utrzymaniowe Inwestora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprawdzeniu podlega jakość wykonania punktów pomiarowo – kontrolnych oraz jakość stosowanego sprzętu geodezyjnego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka osadzonego punktu pomiarowo – kontrolnego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z Dokumentacją Projektową.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.1 Cena

Cena osadzenia sztuki punktu pomiarowo - kontrolnego obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze:
  - opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
  - zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
  - uzyskanie uzgodnień na lokalizację punktów wysokościowych,
  - zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników,
- b) wykonanie robót:
  - zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
  - zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - wykonanie niezbędnych pomiarów pomocniczych,
  - wykonanie i oznaczenie punktów wysokościowych (reperów) w pobliżu obiektów inżynierskich,
  - wykonanie i zastabilizowanie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
  - przeprowadzenie prac pomiarowych powykonawczych,
  - usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- c) wykonanie badań kontrolnych:
  - badania kontrolne materiałów zgodnie z punktem 2 niniejszej ST,
  - badania wykonanych robót zgodnie z punktem 6 niniejszej ST,
  - sporządzenie powykonawczej dokumentacji pomiarowej obiektu w formie uzgodnionej przez Inżyniera.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1	Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych.
Instrukcja techniczna G-1	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
Instrukcja techniczna G-2.	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
Instrukcja techniczna G-3.	Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGi Ki, 1979.
Wytyczne techniczne G-3.1.	Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.
Wytyczne techniczne G-3.2.	Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
Instrukcja techniczna G-4.	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków

**M.21.00.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE**  
**M.21.01.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

**M.21.01.02      Rozbiórka elementów żelbetowych**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót rozbiórkowych elementów żelbetowych dla obiektu: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzeczej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują

## **3. SPRZĘT**

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

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Kierownika Projektu.. Prace należy prowadzić przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

## 4. TRANSPORT

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

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi. Odwóz gruzu na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu. Zakłada się transport do 10 km.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Przy prowadzeniu Robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne położone pod remontowanymi obiektami.

Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki przy użyciu ciężkiego sprzętu udarowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny ( $m^3$ ) rozebranych elementów żelbetowych i betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania, pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed opadaniem gruzu,
- odbiór ostateczny (stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr sześcienny ( $m^3$ ) rozebranych elementów według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań i podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,



- wykonanie prac rozbiórkowych,
- załadunek i odwóz gruzu,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

**M.21.00.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE**  
**M.21.01.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

**M.21.01.05      Rozbiórka balustrady**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru demontażu balustrady na obiekcie mostowym dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór demontażu balustrady na obiekcie mostowym: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Rzecznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania Robót należy używać:

- sprzęt mechaniczny,
- palniki gazowe,
- lub wykonać je ręcznie.

## 4. TRANSPORT

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

Elementy demontowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Odwóz elementów w miejsce wskazane przez Kierownika Projektu. Przewiduje się transport na odległość 10 km.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Mechaniczne lub przy pomocy palników, usunięcie elementów stalowych, wykazanych do demontażu w Dokumentacji Projektowej i pocięcie na elementy transportowe. Demontowane elementy powinny być w trakcie demontażu zabezpieczone przed przewróceniem się, względnie spadnięciem z obiektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość wykonanych pomostów zabezpieczających na czas demontażu, jeżeli wymaga tego technologia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) zdemontowanej balustrady.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przewiduje się tylko odbiór ostateczny na podstawie kontroli jakości wykonanej zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr (m) rozebranej balustrady według dokonanego obmiaru i odbioru. Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań i podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki,
- oczyszczenie miejsca pracy, wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

**M.21.00.00      ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE**  
**M.21.02.00      ROBOTY REMONTOWE**

**M.21.02.06      Wiercenie otworów i wklejanie kotew**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych montażem kotew w istniejących elementach żelbetonowych dla zadania: [Remont mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie otworów i wklejanie kotew (osadzania kotew w istniejących elementach konstrukcji żelbetonowej) dla obiektu mostowego: [mostu na rzece Leśnica w ciągu ul. Recznej w miejscowości Wodzisław Śląski](#).

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Otwór konstrukcyjny - otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych.

Otwór technologiczny - otwór pomocniczy wykonany wyłącznie w celu umożliwienia prowadzenia robót zasadniczych wg określonej technologii.

Otwór cylindryczny - otwór o przekroju kołowym.

Otwór kształtowy - otwór o przekroju innym niż kołowy.

Wiercenie perforacyjne otworu - wykonanie szeregu stycznych lub pokrywających się częściowo otworów cylindrycznych rozmieszczonych wzdłuż konturu otworu kształtowego lub cylindrycznego o średnicy znacznie większej niż średnica użytego wiertła.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Stalowe kotwy (pręty ze stali AIIIIN  $\phi 16$  lub  $\phi 20$ ), umieszczane w otworach, mocowane będą zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- w przypadku kotwienia płyt chodnikowych na ustroju nośnym oraz w obrębie przyczółków – za pomocą kleju epoksydowego lub łądunków z żywic syntetycznych lub innych o podobnych właściwościach pod warunkiem posiadania aprobaty IBDiM oraz akceptacji Inspektora,
- pręty pionowe kotwiące płytę żelbetową – przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej niskoskurczowej,
- pręty poziome kotwiące płytę żelbetową – przy użyciu kleju epoksydowego lub łądunków z żywic syntetycznych lub innych o podobnych właściwościach pod warunkiem posiadania aprobaty IBDiM oraz akceptacji Inspektora.

## 3. SPRZĘT

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

Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła spiralne lub koronowe powinny zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót. Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w Dokumentacji projektowej wymaga zgody Inspektora.

## 4. TRANSPORT

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

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi. Odwóz gruzu na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu. Zakłada się transport do 10 km.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1 Wymagania ogólne

Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertel spiralnych lub koronowych. Niedopuszczane jest wykonywanie otworów metodą dławienia betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego. Na wykonanie otworu technologicznego w betonie elementu konstrukcji obiektu mostowego Wykonawca musi uzyskać zgodę Inspektora wyrażoną na piśmie. Cylindryczne otwory przelotowe o średnicy powyżej 20 mm należy wykonywać przy użyciu wiertła koronowego metodą bezudarową. Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonywać przy użyciu diamentowego wiertła koronowego. Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne Wykonawca obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem. Zlikwidowanie otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do Wykonawcy. Wyrównanie powierzchni bocznych otworów konstrukcyjnych wykonanych metodą wiercenia perforacyjnego należy do Wykonawcy. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót, należy do Wykonawcy.

## 5.2 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku Wykonawcy.

Należy stosować następujące średnice otworów: 1,2d -przy osadzaniu "na zaprawę" i 1,1d przy osadzaniu "na materiał pochodzenia żywicznego" (d - średnica mocowanego pręta).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola będzie polegała na sprawdzeniu średnicy i głębokości otworów.

Kontrolę jakości wykonania otworów technologicznych przeprowadza Wykonawca wg zasad określonych dla funkcji jaką otwory te spełniać mają przy wykonywaniu robót zasadniczych. Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z projektem technicznym; odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- sprawdzenie z projektem technicznym wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka  $\pm 10$  mm,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$  mm,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego otworu i wklejeniu kotwy o określonych w dokumentacji parametrach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wierceniem otworu konstrukcyjnego lub technologicznego w betonie, osadzeniu i wklejeniu kotew, oraz spełnieniu innych wymagań określonych w dokumentacji projektowej, ST oraz innych Warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Zamawiającego wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego.

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie i pracę sprzętu, wykonanie otworów, osadzenie oraz zamocowanie (wklejenie) kotew oraz oczyszczenie miejsca pracy i wywóz urobku.

Cena jednostkowa obejmuje również:

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych.

Cena nie obejmuje kotew stalowych. Pozycja ta została uwzględniona w ST. M.12.01.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje producenta sprzętu i zaprawy do mocowania kotew.