



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



FUNDUSZE EUROPEJSKIE - DLA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Pomocy Technicznej Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2007-2013



### **Lafrentz Polska Sp. z o.o.**

Raiffeisen Bank Polska S.A. /O Poznań ul. Zbąszyńska 29  
56 1750 1019 0000 0000 0444 4833 60-359 Poznań  
Fax 061 86 74 079  
NIP 783-10-04-441 tel. 061 86 74 050

Specjalizacja BUDOWNICTWO DROGOWE MOSTOWE INŻYNIERYJNE  
PROJEKTOWANIE - NADZÓR - CONSULTING

#### **Nazwa i adres Inwestora:**

**Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku  
ul. Elewatorska 6  
15-620 Białystok**

#### **Nazwa obiektu budowlanego:**

**Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III od km 2+750,00 do km 16+788,00.**

#### **Adres obiektu budowlanego:**

**Województwo: podlaskie  
Powiat : białostocki  
Gmina: Łapy, Turośń Kościelna**

#### **Stadium**

##### **projektu:**

**Materiały przetargowe**

##### **Branża:**

**Mostowa**

##### **Opracowanie:**

**Obiekty inżynierskie**

##### **Zawartość:**

**Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych**

Egz. nr 1.

Poznań, lipiec 2016 r.

## SPIS TREŚCI

Nr specyfikacji	Opis robót	Nr str
<b>M-00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
	<b>Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót</b>	<b>17</b>
M-12.01.02	Stal zbrojeniowa	19
M-13.01.01	Beton konstrukcyjny	25
M-13.02.01	Beton klasy poniżej B25 (C20/25) bez deskowania	43
M-13.03.04	Wykonanie gzymsów prefabrykowanych z polimerobetonu	55
M-14.01.01	Konstrukcje stalowe	61
M-14.02.02	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych poprzez metalizację	77
M-14.02.03	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych powłokami malarskimi	83
M-20.08.01	Rusztowania i deskowania	103
	<b>Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</b>	<b>107</b>
<b>M-11.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>109</b>
M-11.01.01	Roboty ziemne	109
M-11.07.01	Wykonanie ścianek szczelnych z grodzic stalowych	121
<b>M-20.00.00</b>	<b>PRACE PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>133</b>
M-20.01.01	Prace pomiarowe	133
M-20.50.01	Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich	139
<b>M-21.00.00</b>	<b>FUNDAMENTY</b>	<b>143</b>
M-21.01.01	Pale prefabrykowane wbijane	143
M-21.03.02	Pale dużych średnic D>1000mm	149
M-21.15.04	Wzmocnienie podłoża przez wykonanie kolumn cementowych	159
M-21.20.01	Ławy fundamentowe	163
<b>M-22.00.00</b>	<b>KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE</b>	<b>167</b>
M-22.01.01	Przyczółki i filary	167
M-22.51.20	Lokalne naprawy powierzchni betonowych zaprawami typu PCC	171
<b>M-23.00.00</b>	<b>USTROJE NOŚNE</b>	<b>177</b>
M-23.04.01	Ustrój prefabrykowany z belek sprężonych z płytą pomostu na mokro	177
M-23.05.01	Konstrukcja stalowa ustroju nośnego	183
M-23.10.01	Płyta pomostu zespolona z konstrukcją stalową ustroju nośnego	199
<b>M-24.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA</b>	<b>203</b>
M-24.02.02	Łożyska garnkowe	203
M-24.04.01	Łożyska elastomerowe	207
<b>M-25.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE</b>	<b>213</b>
M-25.01.01	Modułowe urządzenie dylatacyjne	213
M-25.01.03	Bitumiczne przekrycie dylatacyjne	221
<b>M-26.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE</b>	<b>225</b>
M-26.01.01	Wpusty mostowe	225
M-26.01.02	Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego	231
M-26.02.04	Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów rurami	239
<b>M-27.00.00</b>	<b>HYDROIZOLACJA</b>	<b>247</b>
M-27.01.01	Izolacja powłokowa bitumiczna - "na zimno"	247
M-27.01.02	Izolacja powłokowa epoksydowo-bitumiczna - "na zimno"	257
M-27.02.01	Izolacja z papy zgrzewalnej	261
<b>M-28.00.00</b>	<b>WYPOSAŻENIE POMOSTU</b>	<b>267</b>
M-28.01.01	Krawężniki kamienne	267
M-28.02.03	Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową	275
M-28.03.02	Balustrady aluminiowe	281
M-28.05.01	Bariery ochronne stalowe	287
M-28.16.02	Ścieki przykrawężnikowe z elementów kamiennych	293
<b>M-29.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE</b>	<b>299</b>
M-29.03.01	Zasyпка i odwodnienie zasyпки przyczółka	299
M-29.05.01	Płyty przejściowe	303
M-29.10.01	Schody skarpowe dla obsługi	305
M-29.15.01	Umocnienie kostką kamienną skarp i powierzchni pod mostem	309
<b>M-30.00.00</b>	<b>ROBOTY NAWIERZCHNIOWE</b>	<b>315</b>
M-30.01.02	Nawierzchnia jezdni mostowej z betonu asfaltowego	315
M-30.05.02	Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych	329
M-30.20.05	Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych	333
<b>M-35.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY</b>	<b>357</b>
M-35.20.05	Inne roboty - regulacja i umocnienie cieków	357

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	D-M-00.00.00
--	-------------------------	--------------

## D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) sianowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowych specyfikacji technicznych stosowanych jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowo-mostowych.

#### 1.3 Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi związanymi z robotami prowadzonymi przy realizacji obiektów inżynierskich.

#### 1.4 Określenia podstawowe

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

- 1.4.1 Budowla drogowa - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2 Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3 Długość obiektu (wiaduktu, mostu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4 Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5 Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6 Dziennik Budowy — dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.4.7 Inżynier Kontraktu (w skrócie Inżynier) - osoba wymieniona w danych kontraktowych pełniąca funkcję Inspektora Nadzoru (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. **Określenie Inżynier należy traktować w niniejszej dokumentacji w znaczeniu Inspektora Nadzoru.**
- 1.4.8 Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.9 Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.10 Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.11 Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12 Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszej
- 1.4.13 Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.14 Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.15 Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.16 Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.17 Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową zapewniającą 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa mrozochronna — warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej poniżej.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzania wody przedostającej się do nawierzchni.

- 1.4.19** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.20** Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.21** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.22** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.23** 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.
- 1.4.24** 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.
- 1.4.25** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.26** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.27** Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.28** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.29** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.30** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.31** Przetargowa dokumentacja projektowa - projekt wykonawczy, specyfikacje techniczne, przedmiary robót, kosztorysy itd.
- 1.4.32** Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.33** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.35** Szerokość całkowita obiektu (wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.36** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

- 1.4.37** Ślepy Kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.38** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.39** Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.40** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polecać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera lub Kierownika Projektu zgodnie z warunkami kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót i bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed: hałasem, wibracją, drganiami i wstrząsami, zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza, zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów, zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarazków chorobotwórczych i metalami, ciężkimi, znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych, bezprawnym zniszczeniem chronionych gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk.

Zamawiający jest obowiązany do przekazania Wykonawcy w terminie określonym w dokumentach przetargowych:

- terenu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,
- jeden egzemplarz pełnej dokumentacji projektowej,
- dziennik budowy.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizacją i współrzędnymi reperów, dziennikiem budowy, księgą obmiaru oraz projektem wykonawczym.

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utwali punkty trasy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt.

Doprowadzenie wody oraz energii elektrycznej na Teren Budowy oraz rozproszanie wody i energii elektrycznej po Terenie Budowy Wykonawca robót organizuje we własnym zakresie.

### **1.5.2 Dokumentacja projektowa.**

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

Na Dokumentację Projektową (przekazywaną Wykonawcy robót) składają się następujące części:

- projekt wykonawczy (wraz z przedmiarami robót).

Dokumentacja Projektowa jest częścią składową dokumentacji wielobranżowej.

Wykonawca zaprojektuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi m.in:

- projekt na wykonanie ścianki szczelnej,
- projekt technologiczny betonowania,
- projekt technologiczny palowania i próbnego obciążenia,
- projekt rusztowań konstrukcyjnych, rusztowań montażowych oraz pomostów i ekranów zabezpieczających,
- dla konstrukcji stalowej: rysunki warsztatowe, projekt technologii spawania, projekt transportu oraz organizacji montażu i scalania konstrukcji stalowej, projekt technologiczny montażu, projekt zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- projekt technologiczny wykonania ścianek szczelnych,
- rysunki warsztatowe balustrad,
- projekt wbudowania łożysk,
- projekt technologiczny montażu urządzeń dylatacyjnych,
- projekt zabezpieczenia wejścia do przestrzeni nad płytą dolną,
- projekt próbnego obciążenia obiektu,
- projekt próbnego obciążenia pali,
- pozostałe opracowania projektowe wynikające z zapisów i wymagań określonych SST,
- opracowania zamienne (wprowadzone na wniosek Wykonawcy robót).

W/w Projekty muszą zostać opracowane przez osoby z uprawnieniami, a ponadto uzgodnione z Zamawiającym i

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

zatwierdzone przez Inżyniera oraz przekazane do uzgodnienia.

Koszty wykonania opisów, szczegółowych specyfikacji technicznych oraz rysunków technicznych, wprowadzonych decyzją Inżyniera Kontraktu w proces budowlany, nie ujętych w pierwotnej dokumentacji projektowej przekazanej Wykonawcy robót (i nie wprowadzonych na wniosek Wykonawcy robót), pokrywa Zamawiający.

Opracowania projektowe i technologiczne wymienione wyżej, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że koszt ich wykonania wliczony został w płatności poszczególnych asortymentów robót oraz ogólne koszty budowy.

Rozwiązania zamienne, jeżeli będą, wprowadzone na wniosek Wykonawcy, obciążają Wykonawcę. W innym przypadku będą realizowane przez nadzór autorski i koszty ich wykonania pokryje Zamawiający.

Wszelkie opracowania projektowe sporządzane przez Wykonawcę Wykonawca sporządza w 4 egzemplarzach i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 3 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Rysunki powykonawcze

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie w czterech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użytkowania, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego, nie później niż 28 dni roboczych przed datą przekazania do użytkowania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

### 1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- umowa kontraktowa między Wykonawcą robót i Zamawiającym,
- oferta Wykonawcy,
- specyfikacje techniczne,
- dokumentacja projektowa,
- wszelkie inne dokumenty stanowiące część kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczać w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i 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 SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 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 SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Projekt Wykonawczy.
  - Opis techniczny
  - Rysunki techniczne
  - Przedmiar robót
- 2) Projekt Budowlany
- 3) Umowa z Wykonawcą
- 4) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

### 1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy.

Do Wykonawcy robót należy zabezpieczenie oraz właściwe oznakowanie miejsca prowadzonych robót oraz dostarczenie, zainstalowanie i bieżąca obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających Teren Budowy oraz zapewniających bezpieczeństwo, zarówno pojazdów samochodowych poruszających się w pobliżu budowy jak i pieszych, poruszających się w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanych robót.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje oraz będzie obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pieszych oraz pojazdów w strefie prowadzonych robót.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa (w bezpośrednim sąsiedztwie Terenu Budowy).

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

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

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

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

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

Koszt oznakowania i organizacji ruchu jest płatny zgodnie ze SST zawartymi w opracowaniu drogowym.

#### **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 wykonywania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie 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:  
zanieczyszczeniem gruntów płynami lub substancjami toksycznymi,  
zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,  
możliwością powstania pożaru,  
możliwością zagrożenia gatunków i siedlisk chronionych.

Wykonawca robót dla przyjętych technologii oraz sprzętu używanego do wykonywania robót określi zakres strefy oddziaływania prowadzonych robót i przeprowadzi inwentaryzację stanu zerowego obiektów budowlanych, budynków i zabudowań na które będą w jakikolwiek sposób oddziaływać prowadzone w ramach inwestycji roboty (np. poprzez zmianę poziomu wód gruntowych przy prowadzonych pracach odwodnieniowych, osiadania terenu, drgania i wibracje, hałas, itp.). W przypadkach koniecznych (po ekspertyzie stanu zerowego budynków, po przekroczeniu parametrów dopuszczalnych lub z uwagi na stany zagrażające bezpieczeństwu użytkowania) Wykonawca zastosuje odpowiednie środki zabezpieczenia i ochrony (tymczasowe ekrany przeciwhałasowe, przeciwośnieniowe, przesłony zabezpieczające przed drganiami i wibracjami) wraz z bieżącym monitoringiem wszelkich występujących i przewidywanych zagrożeń.

Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz nieczystości stałych i płynnych oraz bezpieczne, prawidłowe odprowadzanie ścieków oraz wód gruntowych i opadowych z całego Placu Budowy lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót, tak aby ani Roboty, ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone.

Wykonawca zobowiązuje się zwolnić Zamawiającego z zobowiązań tak prawnoprawnych jak i publicznoprawnych, które mogą obciążać Zamawiającego z powodu naruszenia przez Wykonawcę przepisów z zakresu ochrony środowiska naturalnego, a gdyby zwolnienie Zamawiającego z obowiązku świadczenia nie było możliwe Wykonawca obowiązuje się pokryć wszelkie finansowe skutki jakie wynikną dla Zamawiającego z naruszeń przepisów z zakresu ochrony środowiska przez Wykonawcę.

#### **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 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 aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. 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 informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji oraz uzgodnień. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

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

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

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

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

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiać Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadać za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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

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

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

#### **1.5.11 Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych.

W planie należy uwzględnić specyfikę prowadzenia robót budowlanych:

- w pobliżu drogi krajowej i nad ciekami wodnymi,
- które powodują ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności upadku z wysokości i porażenia prądem,
- prowadzonych przy montażu ciężkich elementów związanych z remontem konstrukcji mostowej,
- z uwzględnieniem obowiązujących przepisów BHP.

Przygotowany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie z Dz. U. Nr 151, poz. 1256 z dnia 17 września 2002r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Wymagane jest również, aby ten plan został pozytywnie zaopiniowany przez rzeczoznawcę w zakresie BHP.

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

#### **1.5.12 Ochrona i utrzymanie robót.**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **1.5.15 Wykopalka.**



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami.

Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **1.6 Zaplecze Zamawiającego**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Inżynierowi Kontraktu na okres robót, odpowiednie pomieszczenie biurowe. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z przygotowaniem i utrzymaniem pomieszczenia biurowego Inżyniera Kontraktu nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w zakresie 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 Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

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

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

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

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

### **2.3 Materiały nieodpowiadające wymaganiom.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera.

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

Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz. U. Nr 2013 poz. 21).

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

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swym zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera.

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

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

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

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

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

## 2.6 Inspekcja wytwórni materiałów.

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

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

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót, jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

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

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

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

## 4. TRANSPORT

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

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

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

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

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

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

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

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) Część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót.
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.
- b) Część szczegółową, opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz, wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2 Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

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

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

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

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

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

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

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

### 6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inżyniera 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.

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

## 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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera. Pomiary geodezyjne związane z potwierdzeniem stateczności obiektu, prowadzone na potrzeby odbioru gwarancyjnego w pełni obciążają Wykonawcę.

## 6.5 Raporty z badań

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

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

## 6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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 SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7 Atesty jakości materiałów i urządzeń

Inżynier może dopuścić do użycia:

- wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń,
- wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
  - wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:
    - zgodnie z istniejącą Polską Normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
    - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną (lub rekomendacją) a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą (rekomendacją),
    - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną (rekomendacją), a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie,
  - wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej (rekomendacji) a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą (rekomendacją),
  - jest to wyrób umieszczony w odpowiedni wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego wg indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W Przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną (rekomendację) dla takiego wyrobu.

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

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z SST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## 6.8 Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

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

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych 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 budowy z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

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

## **(2) Książka Obmiarów**

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

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

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

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

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

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

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

Inżyniera na piśmie.

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

Jakiegolwiek przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

## 7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

## 7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

## 7.4 Wagi i zasady ważenia

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

## 7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

# 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1 Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

## 8.3 Odbiór częściowy

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

## 8.4 Odbiór ostateczny Robót

### 8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót.

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>D-M-00.00.00</i>
--	--------------------------------	---------------------

do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

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, 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 SST 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.

## 8.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego robót

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:

- Sprawozdanie techniczne, które zawierać będzie:
  - zakres i lokalizację wykonywanych robót,
  - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
  - uwagi dotyczące warunków realizacji robót, datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i SST,
- szczegółowe rozliczenie ilości i kosztów budowy z ewentualnym wyliczeniem potrąceń z tytułu wad trwałych oraz redukcji płatności /wg Instrukcji Nr DP.T.14/,
- umowę wraz z załącznikami oraz zmianami w trakcie realizacji robót,
- protokół przekazania terenu budowy oraz wszelkie inne protokoły, niezwiązane z rozliczeniem budowy a spisywane w trakcie trwania budowy (no. Z właścicielami przyległych terenów, z właścicielami urządzeń obcych, związane z odbiorami technicznymi, z organizacją ruchu, z realizacją robót nad zelektryfikowaną, czynną linią kolejową, z realizacją robót w strefie rzeki, itp.),
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń /protokoły odbioru robót ulegających zakryciu/,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- atesty jakościowe, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze SST i ew. PZJ,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne ze SST i PZJ,
- wszystkie wymagane operaty geodezyjne,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- Dokumentację Projektową podstawową (przekazaną Wykonawcy przez Zamawiającego) z naniesionymi zmianami,
- dokumentację i opracowania projektowe opracowywane przez Wykonawcę w trakcie realizacji zadania,
- rysunki (dokumentacje) za wykonanie robót towarzyszących (np. zabezpieczenie kabli oświetleniowych itp.) oraz protokołu odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
- Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały),
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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.

## 8.6 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 z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

D-M-00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
--------------	-------------------------	--

## 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 wykonanie, określone dla tej roboty w SST i Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;

Zakłada się, że normalne godziny pracy to poniedziałek -- piątek w godzinach od 7<sup>00</sup> do 17<sup>00</sup> oraz sobota w godzinach od 7<sup>00</sup> do 15<sup>00</sup>. Praca wykonywana będzie w pełnym systemie dwuzmianowym w godzinach od 7<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup> (lub nawet trzymianowym), przez 7 dni w tygodniu, jeżeli będzie to niezbędne z punktu widzenia technologii robót, organizacji ruchu lub konieczności dotrzymania terminów umownych,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich 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 umowy i wymagania ogólne D-M.00.00.00.

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

Przyjmuje się, że koszty:

- dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M.00.00.00.,
- zabezpieczenia Terenu Budowy w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego obiektu i odcinka drogi krajowej oraz koszty tymczasowych urządzeń zabezpieczających miejsca prowadzonych robót,
- wynikające z trudności realizacji robót przy otwartej drodze krajowej nr 21 dla samochodowego ruchu publicznego (dotyczy całego etapu realizacji),
- wynikające z trudności realizacji robót przy otwartym chodniku na moście dla pieszego ruchu publicznego (dotyczy całego czasu realizacji robót remontowych),
- związane z koniecznością dostosowania się do zatwierdzonego harmonogramu robót, mogącego wymagać pracy nocnej lub wielozmianowej,
- robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, w tym m.in.:
- wszelkich rusztowań konstrukcyjnych i montażowych oraz pomostów roboczych,
- ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym szczególnie koryto rzeki),
- oświetlenia tymczasowego umożliwiającego w razie konieczności realizację robót w godzinach nocnych,
- tymczasowych balustrad ochronnych zabezpieczających (po demontażu istniejących balustrad) przed upadkiem z wysokości pracowników i osoby postronne mogące znaleźć się na obiekcie,
- innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych kontraktem,

nie podlegają odrębnej zapłacie i są włączone w ogólne koszty budowy (poprzez ujęcie w poszczególnych cenach jednostkowych robót).

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U z 2010r. Nr 243 poz. 1623 tj. ze zm.),
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.),
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 tj. z późn. zm.).



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>SST</i>
--	--------------------------------	------------

## OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

<i>SST</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>
------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-12.01.01
--	-------------------------	------------

## M-12.01.01 ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I, A-II , A-III

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji prętami wiotkimi w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania OST

Ogólna Specyfikacja Techniczna jest wykorzystywana przy sporządzaniu Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w których występują roboty zbrojarskie.

#### 1.3 Zakres robót objętych OST

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

#### 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane.

1.4.2 Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/06.

Klasa stali	Wytrzymałość charakterystyczna	Znak gatunku stali	Postać handlowa		Średnica
A-0	220	StOS	okrągła	walcówka gładka pręty gładkie	5,5 – 14 8 – 40
A-I	240	St3SX i St3SY lub St3S	okrągła	walcówka gładka pręty gładkie	5,5 – 14 8 – 40
A-II	355	18G2-b	żebrowane jednoskośnie	walcówka pręty	6 – 12 10 – 32
		20G2Y-b		walcówka pręty	6 – 12 10 – 28
A-III	410	34GS	żebrowane dwuskośnie	walcówka pręty	6 – 12 10 – 32
		BSt500S		pręty	6 – 28
A-IIIN	490	20G2VY	żebrowane dwuskośnie	walcówka pręty	6 – 28 10 – 32
		RB500W		pręty	6 – 32

Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2001-01-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu – RB500W/BSt500S – Q.T.B

#### Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-81/H-84023.

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	Średnica pręta	Granica plastyczna	Wytrzymałość na rozciąganie	Wydłużenie trzpienia	Zginanie - średnica
	mm	MPa	MPa	%	d-próbki
StOS-b	5.5-40	220	310-550	22	d=2a(180°)
St3SX-b	5.5-40	240	370-460	24	d=2a(180°)
18G2-b	6,0-32	355	480		
34G5-b	6-32	410	Min. 590	16	d=3a(90°)
RB500W	5.5-40	500	Min. 550	14	180° /3-6Ø

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z w/w Polską Normą lub posiadać Aprobata techniczną oraz deklarację zgodności. Wytwórca stali winien dołączyć atest hutniczy, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 2.1 Zaprawa kotwiąca

Do wklejenia prętów mocujących siatki zbrojeniowe torkretu oraz łączniki zespolenia pomiędzy starym i nowym betonem należy stosować materiały wg SST M-20.10.01.

## 2.2 Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1.5 mm.

## 2.3 Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

## 2.4 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-12.01.01
--	-------------------------	------------

### 3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i in. stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Kierownika Projektu.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2 Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1 Przygotowanie zbrojenia.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry (zgorzeliny), luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego w mm	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ MPa
$d \leq 10$	$d_0 = 3d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 4d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 5d$

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

mniejsza niż 5d dla stali klasy A-O i A-I. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczani tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30 % skrzyżowań.

#### 5.2.2 Montaż zbrojenia.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Kierownika Projektu.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm - nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Kierownika Projektu.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z 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 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 podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem.

Przed betonowaniem w deskowaniu należy umieścić kotwy talerzowe do kotwienia kapy chodnikowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Kierownika Projektu i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Kierownik Projektu winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Kierownika Projektu również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-12.01.01
--	-------------------------	------------

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla $L \leq 6,0$ m			dla $L > 6,0$ m
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m			$w = \pm 10$ mm $w = \pm 15$ mm $w = \pm 20$ mm
Usytuowanie prętów a) otulenie - zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań				$w = 5$ mm
b) odchylenia plusowe (h - całkowita grubość elementu)	dla $L \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m			$w = 10$ mm $w = 15$ mm $w = 20$ mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla $a < 0,05$ m $w = \pm 5$ mm	$a < 0,20$ m $w = \pm 10$ mm	$a < 0,40$ m $w = \pm 20$ mm	$a > 0,40$ m $w = \pm 30$ mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $b < 0,25$ m $w = \pm 10$ mm	$b < 0,50$ m $w = \pm 15$ mm	$b < 1,50$ m $w = \pm 20$ mm	$b > 1,5$ m $w = \pm 30$ mm

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % wszystkich skrzyżowań (25 % na jednym pręcie),
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 20$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

- kg [kilogram] wykonanego zbrojenia betonu stałą A-II lub A-III zgodnie z Dokumentacją Projektową,

-

Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej jako drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.0 "Wymagania ogólne".

Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań pomiarów i badań.

Cena wykonania m<sup>2</sup> robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie siatek z prętów zbrojeniowych,

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- nawiercenie w betonie otworów i wklejenie łączników do montażu siatek,
- montaż zbrojenia przy pomocy spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania kg robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Roboty objęte ceną jednostkową określono w SST, w których występują roboty zbrojarskie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-89/M-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
PN-81/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-90/H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-75/H-93200/06	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

PN-ISO 6935-2/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowania w kraju.  
Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2001-01-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu – RB500W/BS500S – Q.T.B



**M-13.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

**1.2 Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

**1.3 Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

**1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1 Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2 Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3 Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; pierwsza liczba po literze C oznacza wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowych ( $f_{ck, cyl}$ ), druga liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach sześciennych ( $f_{ck, cube}$ ).

1.4.4 Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.5 Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.6 Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.7 Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.8 Klasy wytrzymałości betonu, (wg PN EN 206:2014-04) określana na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck, cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck, cube}$ )

	Klasy betonu wg PN-EN 206:2014-04	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm	Klasy betonu wg PN-B/88-06250
	1	2	3
Beton niekon- struk- cyjny	C8/10	10	B10
	C12/15	15	B15
	C16/20	20	B20
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	B25
	C25/30	30	B30
		35	B35
	C30/37	37	
		40	B40
	C35/45	45	B45
	C40/50	50	B50
	C45/55	55	B55
	C50/60	60	B60
	i wyższe	.....	i wyższe

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

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną

### 2.2 Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25 – beton ten został w niniejszej dokumentacji sklasyfikowany jako beton niekonstrukcyjny,
- w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a):
  - znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry,
  - których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30,
- w konstrukcjach nośnych przęseł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30,
- w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

**Parametry wytrzymałościowe betonu, badanego na próbkach wg zatwierdzonej receptury, nie mogą być większe od parametrów betonu dwie klasy wyższego niż projektowany, np. przy projektowanym betonie klasy C30/37, jego parametry nie mogą być wyższe niż jak dla klasy C40/50.**

### 2.3 Składniki mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny (NA):

- do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 NA,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012 [2].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  – nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 3%,
- zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3 [4].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1 [2].

Dopuszcza się w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości.

Każda partia dostarczonego przez Producenta cementu musi posiadać świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi. Wykonawca zobowiązany jest także do dostarczania comiesięcznego raportu producenta z badań cementu.

Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Wyniki badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego.

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,		Czas wiązania początek min	Stałość objętości (rozszerzalność)
	Wczesna	normowa, 28 dni		

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 42,5 NA	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	≤10
Klasa 52,5 NA	≥20	-	≥52,5	-	≥45	≤10

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Magazynowanie i okres składowania:

– cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);  
– cement luzem - magazyny specjalne (ziorniki 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, włącznie do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów 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 zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

– 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,  
– po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 [31] oraz rozporządzenia odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, 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. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 [9] nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G <sup>d</sup>
		2 D	1,4 D <sup>a</sup> & b	D <sup>c</sup>	d <sup>b</sup>	d/2 <sup>a</sup> & b	
Grube	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 85/20
		100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 80/20
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 90/15
Drobne	$D \leq 4$ mm i $d = 0$	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G <sub>F</sub> 85

<sup>a</sup> Tam gdzie określone sита nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

<sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

<sup>c</sup> Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez  $D$  może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami  $D$ ,  $d$ ,  $d/2$  oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy  $d$  i  $D$ . W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

<sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

#### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie kruszywo łamane 2/16 (grysy) granitowe lub bazaltowe. Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać następujące wymagania:

##### a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru  $d/D$ .

Dla kruszyw grubych, gdzie:

-  $D > 11,2$  mm i  $D/d > 2$  lub  $D \leq 11,2$  mm i  $D/d > 4$

uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2

-  $D > 11,2$  mm i  $D/d \leq 2$  lub  $D \leq 11,2$  mm i  $D/d \leq 4$

nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 1

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

D/d	Sito pośrednie mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy)		Kategoria G <sub>t</sub>
		Ogólne granice	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
< 4	D/1,4	od 25 do 70	± 15	G <sub>T</sub> 15
≥ 4	D/2	od 25 do 70	± 17,5	G <sub>T</sub> 17,5
Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii. UWAGA Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.				

b) Zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" wynosi max 1% (kategoria wg PN-EN 12620: f<sub>1,5</sub>).

c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F<sub>2</sub>

e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej:

C12/15 - Sl<sub>40</sub> lub Fl<sub>35</sub>

C20/25 - Sl<sub>20</sub> lub Fl<sub>20</sub>

C25/30 i wyżej - Sl<sub>20</sub> lub Fl<sub>20</sub>

f) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

g) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS<sub>02</sub>),

h) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

i) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

j) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej:

C12/15 - LA<sub>40</sub>

C20/25 - LA<sub>30</sub>

C25/30 i wyższe - LA<sub>20</sub>

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu Fl lub Sl, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F<sub>2</sub> wg PN-EN12620, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz gęstości ziaren i nasiąkliwości zgodnie z PN-EN 1097-6.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie kształtu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, 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 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzecznoego lub kompozycja rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg wymagań "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie"

-ziarna <0,25mm 14-19%

-ziarna > 0,5mm 33-48%

-ziarna < 1mm 57-76%

-zawartość pyłów mineralnych max 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: f<sub>3</sub>),

-zawartość związków siarki max 0,2%

-zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 6

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

Tablica 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 <sup>a</sup>	-	-
2	-	± 5 <sup>a</sup>	-
1	± 20	± 20	± 5 <sup>a</sup>
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 <sup>b</sup>	± 3	± 5	± 5

<sup>a</sup> Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

<sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określona procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5%.

d) Reaktywność alkaliczna z cementem

Reaktywność alkaliczną należy oznaczyć zgodnie z PN-B-06714/34. Dopuszcza się zwiększenie wymiarów liniowych <0,1%.

e) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

f) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

g) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

h) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań..

### 2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz normą PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie kruszywa drobnego w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny

### 2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE

lub

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczają jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”. Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobata Techniczne albo deklarację zgodności z obowiązującą normą wydaną przez producenta.

## 2.4 Beton

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2: powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7: nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych, średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,  
 $f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie,  
 $f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 %*) Do 5 %**)	PN-B-06250:1988 [11]
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8 \text{ MPa (W8)}$	PN-B-06250:1988 [11]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250:1988 [11]

\*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odciekającymi

\*\*) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe itp.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

##### 3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

##### 3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywozów.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

### 3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory wgłębne z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min oraz wibratory przyczepne,
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - belki i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 3.2.6. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport i przechowywanie cementu

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005 [16]. Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [2].

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów 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.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [2]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy 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.

### 4.3 Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

### 4.4 Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („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. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$ ,



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

– 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie. Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

**Wykonanie robót elementów podpór, których powierzchnie będą wyeksponowane, należy przeprowadzić z uwzględnieniem zapisów ST M-13.01.10 Beton architektoniczny w obiektach inżynierskich.**

### 5.2 Zalecenia ogólne

#### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040 [17] i „Rozporządzeniem” [25] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarские, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Wykonawca na 14 dni przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą:

- Projekt technologiczny betonu architektonicznego w oparciu o ST M-13.01.10,
- Projekt Technologiczny Betonowania,
- Projekt Rusztowań i Deskowań,
- Projekt Technologii i Organizacji Robót,
- Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- Operat wodnoprawny o ile okaże się niezbędny ze względu na zmiany wprowadzone, na wniosek Wykonawcy robót w technologii budowy mostu w stosunku do zaproponowanej w Projekcie Wykonawczym.

Roboty nie mogą zostać rozpoczęte przed zaakceptowaniem w/w opracowań przez Inżyniera.

Projekt technologiczny betonu architektonicznego opracowany zgodnie z wymaganiami ST M 13.01.10 i dotyczy wyeksponowanych powierzchni betonowych podpór i ustroju nośnego.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wyбір 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.

#### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- 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 niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206:2014-04, PN-EN 12504-2, PN-EN 12504-4 i PN-S-10040 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

#### 5.3.1. Deskowania i rusztowania

Deskowania i rusztowania należy wykonać według Projektu Rusztowań i Deskowań, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Obliczenia należy przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- PN-S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
- PN-B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- PN-B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego, ugięcia elementów rusztowania oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Podniesienie wykonawcze musi być policzone zgodnie z PN-S-100042.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

Rusztowania mogą być wykonane z elementów stalowych lub drewnianych. Zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmiennosć położenia po zabetonowaniu konstrukcji, lub obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnie (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania (w tym możliwość umocowania wibratorów przyczepnych),
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosć 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.

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 32mm, maksymalna szerokość 18cm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy - wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otworki w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw zeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2cm

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2\text{cm}$
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż  $0.5\text{cm}$
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości  $3.0\text{m}$ )  $\pm 0.2\text{cm}$
- wymiary kształtu elementu betonowego:  $- 0.2\%$  wysokości i nie więcej niż  $- 0.5\text{cm} + 0.5\%$  wysokości i nie więcej niż  $+ 2.0\text{cm} - 0.2\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż  $+ 0.2\text{cm} + 0.5\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż  $+ 0.5\text{cm}$ .

Dopuszczalne ugięcia deskowania:

- w deskach i belkach pomostów:  $1/200$
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych:  $1/400$
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych:  $1/250$ .

### Deskowanie kap chodnikowych

Przed betonowaniem kap należy osadzić polimerowe deski gzymsowe spełniające wymagania ST M-13.03.04. i stanowiące część deskowania stref gzymsowych kap.

Należy pamiętać, aby przed betonowaniem kap, wykonać przy górnych krawędziach desek gzymsowych, profili stalowych dylatacji modułowych oraz wzdłuż tylnych, górnych krawędzi krawężników kamiennych - specjalne deskowania, które po zabetonowaniu kap i usunięciu deskowań pozostawia szczeliny o szerokości ok.  $10\text{ mm}$  i głębokości nie mniejszej niż  $10-12\text{ mm}$ . Szczeliny te, po wypełnieniu odpowiednim materiałem właściwym dla zastosowanej nawierzchnio-izolacji, posłużą do uszczelnienia styków betonu kap z prefabrykowanymi deskami polimerowymi i krawężnikami kamiennymi.

Bezpośrednio przed betonowaniem kap, wnęki między deskami gzymsowymi i krawężnikami należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

## 5.4 Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do  $1\text{ m}^3$  betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 3\%$  w przypadku kruszywa oraz  $\pm 2\%$  w przypadku pozostałych składników (cementu, wody). 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. Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż  $2\text{ minuty}$ .

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

## 5.5 Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

### 5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

### 5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż  $0,75\text{ m}$  od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości  $3,0\text{ m}$ ) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości  $8,0\text{ m}$ ).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do  $40\text{ cm}$ , zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne;
- przy betonowaniu elementów z prześwitami zbrojenia  $< 5\text{cm}$  przystosować deskowanie i rusztowanie i używać wibratorów przyczepnych.

### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, 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 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łań wibracyjnych,
- 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 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- 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.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18]. 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 pozostałego szkliva cementowego, oraz wykonanie/wbudowanie – w zależności od elementów, których dotyczy styk technologiczny:

- warstwy szczepnej.  
Materiał na warstwę szczepną zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.  
Wymagane właściwości wykonanej warstwy szczepnej:
  - grubość .....  $\geq 0,5$  mm
  - przyczepność do podłoża betonowego .....  $\geq 1,5$  MPa
  - wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających
 Materiał na warstwę szczepną należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Wymaga się, aby materiał na warstwę szczepną przed wbudowaniem uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu.
- taśm bentonitowych,
- iniekcji zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, 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.

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.

W miejscach przerw technologicznych elementów stykających się z gruntem należy stosować uszczelnienie np. taśm bentonitowe.

W miejscach styków technologicznych podpór należy przewidzieć iniekcję zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów.

Za prawidłowe wykonanie robót (brak powstania rys i pęknięć skurczowych) odpowiada Wykonawca.

W projekcie technologii betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie stref przystykowych betonu poprzez ich odpowiednie wzmocnienie tj. uniemożliwienie powstania rys i pęknięć np. poprzez ich dozbrojenie.

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego

elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. 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.

W przypadku, gdy betonowanie i dojrzewanie betonu odbywa się w warunkach obniżonych temperatur, próbki przechowuje się w warunkach zbliżonych do tych, w jakich dojrzewa beton w obiekcie przez okres:

- 5 dni w przypadku cementu portlandzkiego

Dalsze przechowywanie próbek powinno odbywać się w warunkach laboratoryjnych.

#### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

### 5.5.6. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,

w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

### 5.6 Pielęgnacja 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 od 0°C do +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 4 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne 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 specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrózeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

### 5.7 Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

### 5.8 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- 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,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

Jeżeli powierzchnia betonu posiada uszkodzenia wymienione powyżej, to może być to podstawą do obniżenia wynagrodzenia za wykonane prace betonowe. W przypadku istotnych uszkodzeń powierzchni betonowych (ocena wielkości uszkodzeń należy do Projektanta) wykonane elementy betonowe należy rozebrać i wykonać na nowo na koszt Wykonawcy. Podpory i ustrój nośny należy wykonać z betonu architektonicznego z naturalnym odciskiem deski.

## 5.9 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB, normie PN-EN 206:2014-04 i Dz.U.63 RMTiGM z 30.05.2000r. Laboratorium musi być niezależne od Wykonawcy i zatwierdzone przez Inżyniera. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań:

	1 Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1 Badania składników betonu	1) Badanie cementu: - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3 jw. PN-EN 196-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii (jeżeli producent dostarczy deklarację zgodności oraz raz w miesiącu raport wyników z cementowni, badania nie są wymagane)
	2) Badanie kruszywa: - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - nasiąkliwość	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-EN 933-4  PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatków domieszek	PN-EN 934-2	
Badania mieszanki betonowej	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	dla każdej gruszki
	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 12390-3	po ustaleniu recepty i nie mniej niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m <sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę, 6 próbek na partię betonu.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-2 PN-EN 12504-4	w przypadkach technicznie uzasadnionych
3) Nasiąkliwość	PN-B 06250	przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 400 m <sup>3</sup> betonu
4) Mrozoodporność	j.w.	przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji
5) Przepuszczalność wody	PN-B-06250	j-w.

#### 6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję 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. Próbkę pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3.

Próbki należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1. Wymiary i kształt próbek wg PN-EN 12390-1. Próbki pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą 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. Jeżeli wyniki badań nie będą pozytywne dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4 lub na próbkach wyciętych z konstrukcji. Wykonawca przedstawi program tych badań do akceptacji Inżyniera. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

Ocenę wytrzymałości w konstrukcji lub elemencie konstrukcyjnym zaleca się przeprowadzić na podstawie normy PN-EN 13791.

#### 6.1.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu i raz na 400 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie PN-B 06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-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 3 razy 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 28 dni zgodnie z normą PN-B 06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-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 3 razy w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o wymiarze boku 150x150x150. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła ±2cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk ±1cm,
- oś podłużna w planie ±3cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych ±2cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów ±1cm,
- grubość płyty pomostu ±0,5cm,
- rzędne wysokościowe ±1cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 6.2.1. Tolerancje wymiarowe

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20\text{mm}$ ,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05\text{h}$  i  $\pm 50\text{mm}$ .

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1\text{cm}$ ,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1\text{cm}$ .

Konstrukcje przęsła:

- usytuowanie w planie (w stosunku do osi) -  $\pm 10\text{mm}$ .
- wysokości (h jest wielkością podstawową):
 

$h < 0.50\text{m}$	$\pm 5\text{mm}$
$0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$	$\pm 10\text{mm}$
$1.50\text{m} < h < 3.00\text{m}$	$\pm 15\text{mm}$
$3.00\text{m} < h < 10.0\text{m}$	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < h$	$\pm 0.002h$ .
- wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:
 

$L < 0.50\text{m}$	$\pm 5\text{mm}$
$0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$	$\pm 10\text{mm}$
$1.50\text{m} < L < 3.00\text{m}$	$\pm 15\text{mm}$
$3.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < L$	$\pm 0.002L$ .
- ogólne wymiary konstrukcji:
 

$L < 15.0\text{m}$	$\pm 5\text{mm}$
$15.0\text{m} < L < 30.0\text{m}$	$\pm 30\text{mm}$
$30.0\text{m} < L$	$\pm 0.001L$ .
- prostoliniowość:
 

$L < 3.00\text{m}$	$\pm 10\text{mm}$
$3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$	$\pm 15\text{mm}$
$6.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < L < 20.0\text{m}$	$\pm 30\text{mm}$
$20.0\text{m} < L$	$\pm 0.0015L$

Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):

$L < 3.00\text{m}$	-	$\pm 10\text{mm}$
$3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$	-	$\pm 15\text{mm}$
$6.00\text{m} < L < 12.0\text{m}$	-	$\pm 20\text{mm}$
$12.0\text{m} < L$	-	$\pm 0.002L$ .

Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):

$h < 3.0\text{m}$	-	$\pm 10\text{mm}$
$3.00\text{m} < h < 6.00\text{m}$	-	$\pm 12\text{mm}$
$6.00\text{m} < h < 12.0\text{m}$	-	$\pm 15\text{mm}$
$12.0\text{m} < h < 20.0\text{m}$	-	$\pm 20\text{mm}$
$20.0\text{m} < h$	-	$\pm 0.001L$

## 6.3. Badania kontrolne rusztowań i deskowań

Wyróżnia się dwa rodzaje badań: odbiorcze i okresowe.

Badanie odbiorcze należy przeprowadzać po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem eksploatacji. Polegają one na stwierdzeniu zgodności wykonania z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań oraz sprawdzeniu kompletności wyposażenia.

Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, nie rzadziej niż raz w roku, lecz także przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

### 6.3.1. Zakres badań odbiorczych

Sprawdzenie zgodności z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań w zakresie:

- schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- sprawdzenie posadowienia,
- jakości zastosowanych materiałów,
- stanu geometrii zastosowanych elementów rusztowań,



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-13.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- poprawności połączeń,
- kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściągach,
- poprawności uziemienia.

Sprawdzenie kompletności wyposażenia rusztowań w zakresie:

- ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,
- jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- stanu elementów chroniących rusztowanie (barier energochłonnych, krawężników, itp. - zgodnie z projektami rusztowań),
- oznakowania.

### 6.3.2. Zakres badań okresowych

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

### 6.3.3. Opis badań

- sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.
- sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.
- sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.
- sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.
- sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściągów należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściągach należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.
- sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.
- sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i łat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.
- sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.
- sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

### 6.3.4. Wyniki badań

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymogami STWiORB powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 8.1 Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

### 1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## 8.2 Normy

2. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
4. PN-EN 196-3+A1: 2011 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
8. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
10. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
12. PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
13. PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
17. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
18. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
19. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
20. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka *Schmidta* typu *N*
21. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
22. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
23. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
24. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
25. PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia.
26. PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
27. PN-EN 206:2014-04 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
28. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
29. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe.
30. PN-EN 12390-3 Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
31. PN-EN 12620+A1: 2010 Kruszywo do betonu

## 8.3 Inne dokumenty

32. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
33. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998

## **M-13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

### **M-13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 (odpowiednik B25), w drogowych obiektach inżynierskich w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

##### **1.2 Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

##### **1.3 Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej B25 (odpowiednik C20/25), oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach (jak podłoże ław fundamentowych, podwalina umocnienia stożka przyczółka, nadbeton i inne) drogowych obiektów inżynierskich.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Beton niekonstrukcyjny – betonu niekonstrukcyjne można podzielić na dwie grupy:

- Grupę I - obejmującą betony klasy C12/15 (odpowiednik B15) i C16/20 (odpowiednik B20), dla których nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu,
- Grupę II - obejmującą beton klasy C20/25 (odpowiednik B25), dla którego jest wymagana kontrola jakości w zakresie badania wytrzymałości na ściskanie oraz badania mrozoodporności.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z OST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym” [2].

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż B25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16]. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250 [14].

##### **2.2 Wytrzymałość betonu**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### **2.3 Składniki mieszanki betonowej**

###### **2.3.1. Cement**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów podkładowych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEMI klasy 32,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” - zwanego dalej warunkami „tdoi”.

Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydany przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

### 2.3.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Ponadto - zgodnie z warunkami „tdoi” - kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G <sup>d</sup>
		2D	1,4 D <sup>a &amp; b</sup>	D <sup>c</sup>	d <sup>b</sup>	d/2 <sup>a &amp; b</sup>	
Grube	D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>c</sub> 85/20
		100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>c</sub> 80/20
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G <sub>c</sub> 90/15
Drobne	D ≤ 4 mm i d = 0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G <sub>f</sub> 85

<sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg (SO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.  
<sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.  
<sup>c</sup> Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent I powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus I zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy di O. W przypadku sit o stosunku I mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.  
<sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

#### 2.3.2.1. Kruszywo grube

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 składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Do niezbrojonego betonu klasy nie wyższej niż B25 (odpowiednik C20/25) można stosować kruszywo niełamane o uziarnieniu do 32mm.

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

##### a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D.

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- $D > 11,2\text{mm}$  i  $D/d > 2$  lub  $D < 11,2\text{mm}$  i  $D/d > 4$   
uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2
- $D > 11,2\text{mm}$  i  $D/d > 2$  lub  $D < 11,2\text{mm}$  i  $D/d < 2$   
nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 1

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

D/d	Sito pośrednie mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy)		Kategoria G <sub>t</sub>
		Ogólne granice	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
<4	D/1,4	od 25 do 70	±15	G <sub>T</sub> 15
≥4	D/2	od 25 do 70	±17,5	G <sub>T</sub> 17,5

Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii.

UWAGA Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.02.01
--	-------------------------	------------

- b) Zawartości pyłów  
Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wg warunków „tdoi” wynosi max 1%.
- c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość  
Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania.  
Dopuszcza się wg warunków „tdoi” nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.
- d) Mrozoodporność  
Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F2
- e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej S120 lub F120:
- f) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej LA30.
- Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu FI lub SI, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F2 wg PN-EN12620, PN-EN 933 i PN-EN1097.
- Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzecznoego lub kompozycja rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

- a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg warunków „tdoi”
- ziarna <0,25mm..... 14-19%
  - ziarna > 0,5mm..... 33-48%
  - ziarna < 1mm.....57-76%
  - zawartość pyłów mineralnych ..... max 1,5%
  - zawartość związków siarki ..... max 0,2%
  - zawartość zanieczyszczeń obcych ..... max 0,25%
- b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 3

Tablica 3. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	±5 <sup>a</sup>	-	-
2	-	±5 <sup>a</sup>	-
1	±20	±20	±5 <sup>a</sup>
0.250	±20	±25	±25
0.063 <sup>b</sup>	±3	±5	±5

<sup>a</sup> Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

<sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

- c) zawartości pyłów  
Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5% .
- d) Zawartość siarki  
Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań.

### 2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
1 Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H <sub>2</sub> S po dodaniu HC1
Kwasowość	pH>4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków < 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów < 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) < 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliom,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ołowiu jako Pb<sup>2+</sup> i cynku jako Zn<sup>2+</sup> wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO<sub>3</sub>-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć. Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu. Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

W przypadku betonu niekonstrukcyjnego generalnie nie przewiduje się stosowania domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Inżynier może jednak na wniosek Wykonawcy zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów i upłynniaczy (pomimo, że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie).

W przypadku zgody na zastosowanie domieszek i/lub dodatków chemicznych, należy doświadczalnie sprawdzić ich skuteczność przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Dopuszcza się zastosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

lub domieszek tzw. kompleksowych o działaniu:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.02.01
--	-------------------------	------------

- napowietrzająco - uplastyczniającym,
- przyspieszająco - uplastyczniającym.

Stosowane domieszki muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2 lub posiadać oznakowanie znakiem CE lub B i które posiadają deklarację zgodności z polską normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile będą stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

## 2.4 Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych

### 2.4.1 Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

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.

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 betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i 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.

Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Maksymalne ilości cementu dla betonu klas nie wyższych niż C20/25 nie powinna przekroczyć 400kg/m<sup>3</sup>.

Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzwąjącej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1.3 f_{ck, cube}$ .

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej - klasa S3 wg PN-EN 206. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu.

Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

### 2.4.2 Stwardniały beton

Beton niekonstrukcyjny Grupy II (klasy C20/25), poza wytrzymałością na ściskanie oznaczoną wg PN-EN 12390-3 musi dodatkowo spełniać wymagania w zakresie mrozoodporności. Wymagany stopień mrozoodporności dla betonu klasy B25 (odpowiednik C20/25) to F50.

Mrozoodporność określa się zgodnie z PN-88/B-06250.

Dla pozostałych klas betonów niekonstrukcyjnych branży mostowej (z Grupy I), czyli betonu klasy B15 (odpowiednik C12/15) oraz B20 (odpowiednik C16/20) nie jest wymagana mrozoodporność F50.

Dla betonów niekonstrukcyjnych z Grupy I nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu

Próbki do badań wytrzymałościowych (dotyczy betonu klasy C20/25) pobiera się losowo zgodnie z PN-EN 12350-1 i PN-EN 12390-1 po jednej równomiernie w okresie poszczególnych betonowań (w sumie co najmniej 6 szt), a następnie przechowuje oraz pielęgnuje zgodnie z PN-EN 12390-2, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzwawania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera oraz Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazują wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, beton - który nie spełnia warunków niniejszych specyfikacji - należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania poszczególnych elementów - po 12 próbek regularnych zgodnie z PN-88/B-06250.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w OST M-13.01.01 [2], pkt 3.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.01 [2], pkt 4.2 i 4.3.

#### 4.3 Ogólne zasady transportu masy betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.01 [2].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

#### 5.2 Zalecenia ogólne

##### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) 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 elementu konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206 i PN-B-06251 oraz warunkami „tdoi”.

##### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

#### 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.02.01
--	-------------------------	------------

- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością  $\pm 1$  cm.

#### 5.4 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w specyfikacji wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie powinna przekraczać granic  $\pm 3\%$  wymaganej ilości, przy dozowaniu cementu, wody i kruszywa.

Cementy i kruszywa należy dozować masowo. Woda zarobowa może być dozowana masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnopadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki.

Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów i upłynniaczy, pomimo że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie.

Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

#### 5.5 Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy. Przy wykonaniu warstw betonu podkładowego należy zachować następujące warunki:

- przed betonowaniem sprawdzić: zgodność rzędnych z projektem oraz czystość deskowania (i/lub wykopu),
- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości  $> 0.75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej,

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- poszczególne elementy betonować bez przerw roboczych.

Z uwagi na niewielkie gabaryty elementów oraz ich drugorzędne znaczenie dopuszcza się ręczne zagęszczanie betonu. Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu (wykopie) w ten sposób, aby górne (odkryte) powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty i jednorodny.

Wylądunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera.

## 5.6 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie elementów należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera 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.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

## 5.7 Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (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 następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest niedopuszczalne.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,6x1,3 f<sub>ck</sub>.cube.

Rozformowywanie konstrukcji (boczne deskowanie) może nastąpić po 3 dniach.

## 5.6 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni wykonanych elementów obowiązują następujące wymagania:

- odkryte powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- dopuszcza się rysy na powierzchni betonu o rozwarości do 0,5 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Wymagane właściwości betonu.

#### 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość.

Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadržności cementu i kruszywa.

Składniki betonu muszą spełniać wymagania zapisane w pkt.2.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> betonu.

#### 6.1.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do zatwierdzenia Inżynierowi recepturę na beton oraz określić jakość składników betonu i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżyniera (na jego wniosek):

- a) próbki wyrobów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy,
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie wykonanych zgodnie z wymaganiami pkt. 2.9.2.,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość wyrobów budowlanych i mieszanek betonowych.

#### 6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z pkt. 6.2.4. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego wykonywanego elementu (chyba, że elementy wykonywane są jednocześnie, w tym samym czasie). Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania powinny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium Zamawiającego w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości po 28 dniach. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę odbioru robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego wykonywanego odrębnie elementu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w niniejszych warunkach.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla wykonywanego elementu, w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu podanej w niniejszych warunkach STWIORB, należy poddać badaniom w Laboratorium Zamawiającego próbki drugiej serii, między 28 a 90 dniem od betonowania. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań niedopuszczalne jest kontynuowanie robót na nieodebranym elemencie betonowym, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Zamawiającego otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie max. po 90 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wymagana, wynik taki zostanie przyjęty do warunkowego odbioru (za potrąceniem części kosztów) robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w niniejszych warunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Zamawiającego (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim). Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

## **6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.**

### **6.2.1. Zakres kontroli.**

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek wyrobów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane odpowiednio wg:

- konsystencja mieszanki betonowej - pkt. 2.9.1
- wytrzymałość betonu na ściskanie - pkt. 2.9.2.
- odporność betonu na działanie mrozu - pkt. 2.9.2.

### **6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz na każdy wykonywany element. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

### **6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) - dotyczy betonu klasy C20/25**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż 6 próbek na partię wbudowywanego betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z postanowieniami pkt. 2.9.2. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

### **6.2.4. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu (dotyczy betonu klasy C20/25).**

Metodą podstawową sprawdzania odporności betonu na działanie mrozu jest metoda zwykła wg. PN-88/B-06250. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz dla każdego obiektu, w okresie wykonywania betonów podkładowych z betonu klasy C20. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F50 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 6.2.5. Dokumentacja badań.

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## 6.3. Badania i odbiory elementów betonowych.

### 6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania elementów betonowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w STWiORB i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie deskowań (wykopów) wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łatą i porównanie z projektem.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg:

- PN-EN 12390-3 - wytrzymałość na ściskanie;
- PN-88/B-06250 - mrozoodporność.

Badania betonu mekonstrukcyjnego (w zakresie badań właściwości wbudowywanej mieszanki betonowej) dotyczą betonu klasy C20/25.

Odbiór robót betonowych w zakresie badań właściwości wbudowywanych mieszanek betonowych objętych Grupą I (wg pkt. 1 niniejszych warunków) odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu.

### 6.3.2. Badania po zakończeniu budowy (wykonaniu elementu).

Badania po zakończeniu budowy obejmują sprawdzenie podstawowych wymiarów elementów, które należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną oraz z bieżącymi uzgodnieniami Inżyniera Kontraktu i/lub projektanta.

Sprawdzenie elementów należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

### 6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie wbudowywania betonów podkładowych z betonu klasy C20/25 dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## 6.4 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów betonowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wykonanych elementów betonowych wynoszą:

- wymiary w planie.....  $\pm 2$  cm
- rzędne wierzchu betonu .....  $\pm 2$  cm

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1 Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                        |
| 2. | M-13.01.01   | Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym |

### 8.2 Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                         |
| PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości   |
| PN-EN 196-6:1997 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia                      |
| PN-EN 196-7:1997 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu |

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna		Specyfikacje Techniczne	M-13.02.01
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.		
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.		
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.		
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn.		
Wskaźnik	kształtu.		
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie		
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu		
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badania konsystencji metodą opadu stożka.		
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą rozprężania.		
PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Równanie konsystencji metodą oznaczenia stopnia zagęszczenia.		
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.		
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.		
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.		
PN-EN 12390-8	Badania betonu. Część 8: Gęstość penetracji wody pod ciśnieniem.		
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.		
PN-EN 12504-4	Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.		
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.		
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-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej		
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości		
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności		
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych		
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie		
PN-B-19707	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.		
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. Sącza.		
PN-99/S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania		
PN-9 I/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone		
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie		
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie		

### 8.3 Inne

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

<i>M-13.02.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-13.03.04
--	-------------------------	------------

## **M-13.03.00 PREFABRYKATY BETONOWE**

### **M-13.03.04 WYKONANIE GZYMSÓW PREFABRYKOWANYCH Z POLIMEROBETONU**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem gzymsów prefabrykowanych z polimerobetonu na płycie ustroju niosącego dla drogowych obiektów inżynierskich w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

### **1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

### **1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oraz montażem desek gzymsowych z polimerobetonu na płycie pomostu drogowych obiektów inżynierskich (załącznik).

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. **Prefabrykat gzymsowy** - element uzbrojony stalą niesprężoną, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem jego wbudowania, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni
- 1.4.2. **Polimerobeton** – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.
- 1.4.3. **Masa uszczelniająca** – kit klejąco-uszczelniający.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania gzymsów prefabrykowanych**

#### **2.2.1. Polimerobeton**

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	PN-EN 12390-2 PN-12390-3
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	PN-EN 12390-5
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤ 0,25	PN-B-04101 [3]
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤ 9	
5	Gęstość objętościowa	kg/m <sup>3</sup>	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥ F150	PN-B-06250 [4]
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥ 160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111 [5]

#### **2.2.2. Prefabrykaty**

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową i posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami związanymi. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Barwa

M-13.03.04	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	---

widocznej powierzchni powinna być uzgodniona z Inżynierem.

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości elementów prefabrykowanych gzymsów

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	$\leq 3$	PN-B-10021 [7] BN-80/6775-03/01 [6]
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	$\leq 2$	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
4	Odchyłki skrzywienia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	$< 1$	

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali nierdzewnej. Prefabrykowane, polimerowe deski gzymsowe muszą posiadać znaki CE lub B i deklarację zgodności z polską normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną oraz powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

W celu wprowadzenia (dla lepszego uszczelnienia styku) nawierzchnioizolacji na górną powierzchnię desek gzymsowych, przewiduje się zastosowanie desek z niewyokrągloną, płaską (i niezabezpieczoną powłoką żelkotową) powierzchnią górną.

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanej kapy chodnikowej.

### 2.3. Wypełnienie spoin

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów gzymsowych, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego. Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu deski w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. Kolor kitu - szary.

Wymagania szczegółowe:

– temperatura eksploatacji od -25st.C do +55st.C

– wytrzymałość na oddzieranie  $> 7$  N/mm

– odkształcalność powrotna  $> 90$  %

– długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole odlodzeniowe.

Na styku krawędzi gzymsu z betonem kapy nawierzchnia chemoutwardzalna powinna zostać wzmocniona paskiem maty z włókna szklanego.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przewiduje się ręczny montaż desek gzymsowych. Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport i składowanie prefabrykatów

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych i wiązane taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

Z prefabrykatami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-13.03.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

#### 4.2.2. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, w pozycji stojącej. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznakowanie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer aprobaty technicznej lub PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż deski gzymsowej,
- wykonanie uszczelnień,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Montaż deski gzymsowej i wykonanie uszczelnień

Prefabrykaty gzymsowe powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt 2. Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów.

Prefabrykaty gzymsowe są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie podłużne deskowanie pionowe dla gzymsów i kap chodnikowych. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane. W przypadku konieczności wykonania dodatkowych kotew bądź innych konstrukcji pomocniczych do zamocowania desek (osadzanych w elementach monolitycznych niżej położonych), do Wykonawcy robót należy ich wykonanie oraz właściwe osadzenie. Wymaga się, aby wszystkie kotwy posiadały otulenie min. 25 mm.

W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”. Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą. Następnie na suchą i oczyszczoną powierzchnię nakleić taśmę uszczelniającą styk deski gzymsowej z betonem gzymsu wylewanego na mokro. W przypadku stosowania kitu lub masy zalewowej jako uszczelnienia, należy w trakcie betonowania gzymsu pozostawić w konstrukcji listwę drewnianą, którą po stwardnieniu betonu należy usunąć i powstałą szczelinę wypełnić kitem. Przed ułożeniem kitu szczelinę należy dokładnie oczyścić np. przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. W tym celu należy oczyścić szczeliny mechaniczną szczotką stalową lub przez piaskowanie. Po oczyszczeniu, szczelinę należy odpylić sprężonym powietrzem. Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm powinny być przed uszczelnieniem naprawione materiałami naprawczymi, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem gruntującym, rekomendowanym przez producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

M-13.03.04	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola materiałów

#### 6.3.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

Badania prefabrykatów gzymsowych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych
- badania laboratoryjne

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego
- sprawdzenie wad i uszkodzeń

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii prefabrykatów. Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wg PN-B-04101.
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-04102.

Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera. Należy tego dokonać na próbkach materiału z którego wykonano prefabrykaty, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych elementów, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy Unii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni przeprowadzać należy przy pomocy Unii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne.

#### 6.3.2. Kontrola materiałów uszczelniających

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami OST pkt 2.3.

### 6.4. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Dopuszczalne odchylenie linii gzymsów

Dopuszczalne odchylenie linii gzymsów w planie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1,0$  cm na cały odcinek gzymsu.

#### 6.3.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety gzymsów

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny gzymsów od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1,0$  cm na całym odcinku badanego niwelacją ciągu gzymsu.

#### 6.3.3. Równość górnej powierzchni gzymsów

Równość górnej powierzchni gzymsów sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na całym odcinku gzymsu, trzmetrowej łąty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią gzymsu i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

Odbiór robót może być dokonany, jeśli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie prefabrykatu do zespolenia z betonem wykonywanym „na mokro” i przygotowanie szczelin do wypełnienia. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- |    |              |                  |
|----|--------------|------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-12.01.01   | Stal zbrojeniowa |

### 8.2. Normy

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 3. | PN-B-04101:1985 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 4. | PN-B-06250:1998 | Beton zwykły                                      |

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-13.03.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 5. PN-B-04111:1984  | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 6. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania                                  |
| 7. PN-B-10021:1980  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych   |
| 8. PN-EN 206-1      | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 9. PN-EN 12390-2    | Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.  |
| 10. PN-EN 12390-3   | Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.   |
| 11. PN-EN 12390-5   | Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.  |
| 12. PN-EN 13369     | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.   |
| 13. PN-B-11213      | Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.   |
| 14. PN-ISO 6935-1   | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.  |
| 15. PN-ISO 6935-2   | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.  |
| 16. PN-H-93215      | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.   |
| 17. PN-H-93220      | Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.   |
| 18. PN-H-93247-1    | Spawalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1: Drut żebrowany.   |
| 19. PN-S-10040      | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.   |
| 20. PN-S-10042      | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.   |
| 21. PN-EN 10088-1   | Stale odporne na korozję. Gatunki stali odpornych na korozję.   |
| 22. PN-EN 10088-5   | Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań |

### **8.3. konstrukcyjnych.**

**PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.**

### **8.4. Inne dokumenty**

23. Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych formach, Warszawa, 1998

<i>M-13.03.04</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M-14.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Ogólna Specyfikacja Techniczna "Konstrukcje stalowe" jest to opis robót obejmujący zgodne z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi wymagania oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej dla drogowych obiektów inżynierskich w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze konstrukcji stalowych budowanych obiektów, szczególnie dotyczy to prac związanych z obróbką elementów połączeniem (spawaniem) – scaleniem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

- 1.4.1. Rusztowania mostowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego,
- 1.4.2. Rusztowania robocze – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi
- 1.4.3. Rusztowania montażowe – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi
- 1.4.4. Certyfikat – dokument stwierdzający, że określony wyrób zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, dopuszczających ten wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie
- 1.4.5. Kontrola wewnętrzna – kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfikacją wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.
- 1.4.6. Kontrola odbiorcza – kontrola przeprowadzona przed wysyłką wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.
- 1.4.7. Świadectwo odbioru 3.1. – Dokument wystawiony przez Wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.
- 1.4.8. Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1” – Dokument, w którym Wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.
- 1.4.9. Atest „rodzaj 2.1” – Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i OST D-M-00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.2. Akceptacja użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

#### 2.3. Stal konstrukcyjna.

##### 2.3.1. Gatunek stali

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Zgodnie z obowiązującą normą PN-82/S-10052 do wykonania konstrukcji stalowej zastosowano stal gatunku klasy S355ML, wg PN-86/H-84018 oraz PN-82/S-10052.

Dopuszcza się do stosowania stal o właściwościach nie gorszych niż podana, jeżeli jest objęta PN-EN 10025-1:2007. Proces wytwarzania stali powinien być zgodny z PN-EN 10025-2:2007.

Wymagania dotyczące składu chemicznego, własności mechanicznych, własności technologicznych, stanu powierzchni, jakości wewnętrznej, wymiarów, tolerancji i masy powinny być zgodne z normą PN-EN 10025-2:2007, dla danego gatunku stali.

Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”.

Nowe gatunki stali lub wyroby mogą być dopuszczone do stosowania pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM). W przypadku jednorazowego zastosowania konieczna jest przynajmniej opinia techniczna i nadzór IBDiM.

#### 2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wytwórnia stali konstrukcyjnej, w której zamawiana jest stal na konstrukcje stalowe mostów, musi przedstawić potwierdzenie wdrożenia systemu zapewnienia jakości ISO oraz certyfikat hutniczy typu 3.1 zgodny z normą PN-EN 10024.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą:

- być udokumentowane certyfikatem kontroli,
- mieć trwałe odczewowania zgodne z zamówieniem,
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-H-01102,
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025, PN-H-92203,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-H-93000 i PN-H-93001,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywanych robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem jakości wytwórni.

#### 2.4. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wymagania dotyczące tolerancji blach grubych walcowanych na gorąco powinny być zgodne z EN 10029, z tolerancjami grubości do klasy A łącznie.

Tolerancje grubości blach grubych ciętych z taśm walcowanych na gorąco w sposób ciągły powinny być zgodne z EN 10051.

#### 2.5. Materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera 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 materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórcą łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Dla śrub montażowych, podkładek i nakrętek oraz elektrod, drutów spawalniczych i topników muszą być spełnione wymagania odpowiednich norm przedmiotowych. Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Do spawania należy używać elektrod otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego dostosowanych do zastosowanego gatunku stali i do zastosowanych metod spawania – wg aktualnych norm przedmiotowych.

#### 2.6. Sworznie zespalające konstrukcję stalową z pomostem betonowym

Zespolenie konstrukcji stalowej pomostu z płytą żelbetową, zaprojektowano w postaci, spawanych automatycznie z pasami górnymi dźwigarów podłużnych oraz poprzecznic, sworzni stalowych z główką.

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Przewidziane do zastosowania sworznie powinny posiadać oznakowanie znakiem CE lub B i deklarację zgodności z polską normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną oraz uzyskać uzgodnienie projektanta i zatwierdzenie Inżyniera Kontraktu.

Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu.

#### 2.7. Gaz szlachetny do wypełnienia zamkniętych elementów konstrukcji stalowej

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
--	-------------------------	------------

Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Wykonawca musi dysponować sprzętem do wykonania próby szczelności i wypełnienia konstrukcji gazem.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport, dostawa i składowanie elementów stalowych.

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. Transportowanie konstrukcji powinno odbywać się w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

łączniki sworzniove - w przypadku konstrukcji zespolonych,  
blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,  
elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji dostarczanych w segmentach

Ze względu na możliwość wyboczenia 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. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia 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 któregośkolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę odpowiednich władz przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchym i wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

### 4.3. Odbiór konstrukcji stalowej po rozładunku.

### 4.4. Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń.

### 4.5. Likwidacja uszkodzeń transportowych.

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. 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 Inżyniera.

Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### 4.6. Transport elektrod

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

w Dokumentacji Projektowej i podać wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1).

Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Na podstawie Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Dokumentację Wykonawczą, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Dokumentacja Wykonawcza zawiera:

- rysunki warsztatowe,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji na budowie,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### 5.1.2. Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu.

Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

#### 5.1.3. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

harmonogram realizacji,  
informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,  
informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,  
informacje o dostawcach materiałów,  
informacje o podwykonawcach,  
informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,  
projekt technologii spawania,  
sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,  
inne informacje żądane przez Inżyniera,  
ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na koszt Wykonawcy.

#### 5.1.4. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

harmonogram terminowy realizacji,  
informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,  
informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,  
projekt montażu,  
sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,  
informacje o podwykonawcach,  
informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,  
projekt technologii spawania (jeśli występuje),  
projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),  
sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,  
informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,  
inne informacje żądane przez Inżyniera.

#### 5.1.5. Kontrola wykonywanych robót.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### 5.1.6. Dziennik wytwarzania i montażu konstrukcji oraz Dziennik Budowy.

Wykonawca powinien prowadzić szczegółowy dziennik wszystkich czynności wytwarzania i montażu oraz składać codzienne raporty Inżynierowi z odpowiednimi odwołaniami w Dzienniku Budowy.

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
--	-------------------------	------------

budowy (w trakcie montażu).

Dziennik ten powinien zawierać opisy problemów powstałych w trakcie budowy oraz środków podjętych w celu ich rozwiązania i usunięcia wad.

Dziennik wytwarzania i montażu powinien ponadto zawierać opis wszystkich badań związanych z prowadzonymi robotami, jak również ich wyniki.

## 5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni.

Elementy powinny zostać wykonane zgodnie z tolerancjami podanymi w EN 10029, z tolerancjami grubości do klasy A włącznie oraz w EN 10051.

Niezależnie, powinny zostać zachowane wymagania podane poniżej:

### 5.2.1. Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. 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, które podlegać będą zabezpieczeniu antykorozyjnemu, po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wykroglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.

Rodzaj obróbki ciętych powierzchni powinien być określony na rysunkach warsztatowych.

Dokładność cięcia:

Dokładność cięcia :	Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
	Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

### 5.2.2. Prostowanie i gięcie elementów.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera 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 tabeli 1 z PN-89/S-10050.

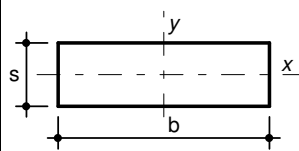
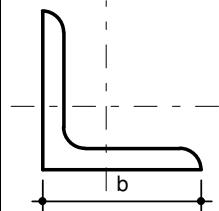
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

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  $750^{\circ}\text{C}$ . Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , bez użycia wody.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszych wartości promieni krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x	I2/400s	50s	I2/200s	25s
	y-y	I2/800b			
	x-x	I2/720b	90b	I2/360b	45b
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

#### 5.2.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub normach EN 10029 i EN 10051, 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.

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

#### 5.2.4. Dopuszczalne odchyłki prostości.

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

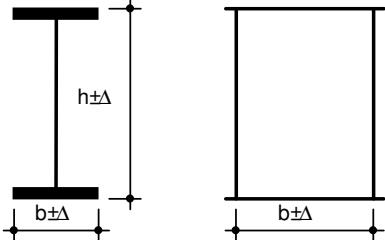
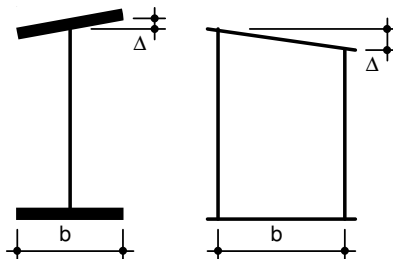
#### 5.2.5. Dopuszczalne skrzywienie przekroju.

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

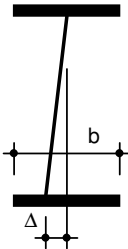
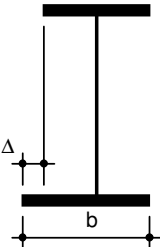
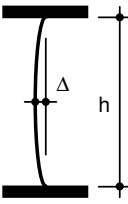
#### 5.2.6. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poza stykami

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

Tablica .3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostokątność pótek lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
--	-------------------------	------------

3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środnika
4	Przesunięcie innych części środnikiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

#### 5.2.7. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Wymagane jest pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niezespawana winna wynosić po 450 mm dla każdej części styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i 300mm dla każdej części styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem górnym. Spoiny te powinny być następnie 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.

#### 5.2.8. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

### 5.3. Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

### 5.4. Spawanie.

#### 5.4.1. Wymagania ogólne

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowaną przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Wymagania ogólne dotyczące spawania stali grup jakościowych JR, J0, J2 i K2 powinny być zgodne z EN 1011. Dla każdego rodzaju spoiny i dla każdej grubości blachy (elementu łączonego) w projekcie warsztatowym oraz w PZJ należy przedstawić odpowiednią Kartę procesu spawania.

Niezależnie od tego powinny być spełnione warunki podane poniżej.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4.

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 środnikiem.

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa.

Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera (kontroli jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### 5.4.2. Wymagania wobec osób wykonujących roboty spawalnicze

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 wymagane jest 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 1m.

#### 5.4.3. Warunki atmosferyczne

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 niezabezpieczeniu 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/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

#### 5.4.4. Przygotowanie elementów do spawania

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, 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 podpawane lub wykonane taką technologią (np przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-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. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-M-69014 i PN-M-69015.

Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251 nie powinien być większy niż 2.5µ m.

#### 5.4.5. Elektrody i sprzęt i materiały spawalnicze spawalnicze

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami aktualnych norm przedmiotowych i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie takich elektrod jest bezcelowe, a ich użycie zabronione.

Do złobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-E-69000. Do złobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

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 przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

#### 5.4.6. Spoiny czołowe

Czołowe spoiny pasów rozciąganych należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny 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.

#### 5.4.7. Ocena spoin

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-M-69775. Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlenia spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich. Wszystkie spoiny czołowe

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-14.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-M-69772 i PN-M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin. Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza W1, a normalnej jakości klasie W2 wg PN-M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-M-69720. Złącza te należy również zbadać na uderzenie samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-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.

#### 5.4.8. Obróbka spoin

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

#### 5.4.9. 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 musi zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera 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.

#### 5.4.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w Wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowanie powierzchni i nanoszenie powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.4.11. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy następuje po przeprowadzeniu kontroli odbiorczej, na podstawie której powinno być wydane Świadectwo odbioru 3.1. zgodnie z EN 10204:2004.

#### 5.4.12. Próbnym montaż konstrukcji stalowej

5.4.13. Wykonanie próbnego montażu przez Wytwórcę konstrukcji stalowej w Wytwórni jest warunkiem odbioru konstrukcji "na czarno" i zgody na przystąpienie do zabezpieczenia antykorozyjnego. Próbnym montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji obiektu należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.5.

5.4.14. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych poszczególnych elementów stalowej konstrukcji obiektu przez Inżyniera 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 przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze. Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

5.4.15. O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera 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:

5.4.16. - stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych

5.4.17. - linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej

5.4.18. - znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.4.19. Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-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 Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.

5.4.20. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

5.4.21. 1) rysunki warsztatowe

5.4.22. 2) Dziennik Wytwarzania

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- 5.4.23. 3) atesty użytych materiałów
- 5.4.24. 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5.4.25. 5) plan spoin z oznakowaniem analogicznym, jak w protokołach badań
- 5.4.26. 6) protokoły odbiorów częściowych
- 5.4.27. 7) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 5.4.28. 8) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania
- 5.4.29. 9) ciężary elementów
- 5.4.30. 10) komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

## 5.5. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.

### 5.5.1. 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 :

jej stateczność i nie odkształcalność,  
dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,  
dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,  
zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

### 5.5.2. Przemieszczanie 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).

Wyznaczenie osi podłużnej konstrukcji i łożysk.

Na podporach obiektu należy wyznaczyć w sposób trwały oś konstrukcji stalowej, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętości teoretycznym przesł wg Dokumentacji Technicznej i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia konstrukcji nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi konstrukcji).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót

### 5.5.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

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.

### 5.5.4. Połączenia spawane na placu budowy.

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie montażu. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie montażu uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier 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  $5^{\circ}\text{C}$ . 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 przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 912 godzin po ich wykonaniu dla blach grubości do 40mm i 24 godzin w zakresie grubości powyżej 40mm. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera.

Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
--	-------------------------	------------

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.5.5. 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. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją Techniczną M-14.02.03.

Wymaga się, aby na 1 dźwigarze (uzgodnić z Inżynierem) umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie narażonym na zniszczenie. Oznaczenie to, наносzone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni.

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Wyroby powinny być dostarczane z dokumentem kontroli opartym na kontroli odbiorczej - tzn Świadectwem Odbioru 3.1. wg EN 10204:2004.

Częstość badań, przygotowanie odcinków próbnych i próbek do badań, metody badań, cechowanie, etykietowanie i pakowanie powinny być zgodne z PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2.

### 6.3. Kontrola elementów połączeniowych i materiałów spawalniczych

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek.

Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji

Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z aktualnymi normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

### 6.4. Tolerancje

#### 6.4.1. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary elementów, a więc długość, wysokość, rozstaw elementów, przekroje blach, kształtowników. Sprawdzeniu podlega rozstaw łączników.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi. Tolerancje i dopuszczalne odchyłki wymiarów powinny być zgodne z pkt.5.2.3.-5.2.8. niniejszej ST.

### 6.5. Sprawdzenie robót spawalniczych

#### 6.5.1. Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe zgodnie z pkt. 5 niniejszej ST.

#### 6.5.2. Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania, potwierdzające jakość Robót spawalniczych prowadzić należy według PN-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 Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badanie spoiny i złączy spawanych jest elementem programu badań spoin i połączeń spawanych przez kontrolę wewnętrzną w Wytwórni.

Rodzaje badań:

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### Badania makroskopowe

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień.

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 nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775.

#### Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Spoiny powinny być poddane badaniom radiograficznym i ultradźwiękowym zgodnie z projektem technologii spawania. Inżynier uprawniony jest do zażądania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-89/S-10050.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-74/M-69771. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001.

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-89/M-70055/02.

Spoiny czołowe należy prześwietlać lub badać ultradźwiękami na całej ich długości. Spoiny specjalnej jakości powinny być wykonane w klasie R1 wg PN-87/M-69772 lub U1 wg PN-89/M-69777, pozostałe spoiny czołowe powinny być wykonane w klasie R2 lub U2. Spoiny pachwinowe należy badać metodą magnetycznoproshkową wzgl. penetracyjną.

Dla spoin pachwinowych wymaga się zachowania klasy wadliwości nie gorszej niż W2 wg PN-85/M-69775.

Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych.

#### Badania niszczące

Należy wykonać następujące badania:

- składu chemicznego spoiwa (zawartość C, P, S),
- własności mechanicznych spoiwa ( $R_m$ ,  $R_e$ , A5, Z),
- próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych ( $R_m$ ),
- próbę zginania doczołowych złączy,
- próbę uderzenia złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp.  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- plastyczności złączy spawanych,
- rozkładu twardości w złączu spawanym,
- badania metalograficzne.

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-89/S-10050. Ocena wyników badań wg PN-89/S-10050.

Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na uderzenie samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

#### 6.5.3. Klasy spoin i usuwanie wad spawania

Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-89/M-69779 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775.

Wymagany zakres i rodzaj wad złączy spawanych, wg PN-85/M-69775:

- klasy W1 dla złączy specjalnej jakości
- klasy W2 dla złączy normalnej jakości

Spoiny czołowe powinny osiągać klasy, wg PN-87/M-69772:

- spoiny o specjalnej jakości, Klasa R1
- spoiny o normalnej jakości, Klasa R2

lub równoważne wg aktualnie obowiązujących Polskich Norm.

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. Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

#### 6.5.4. Usuwanie przekroczonych odchyłek

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 powinien być przygotowany przez Wytwórcę i zatwierdzony przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych powinna się odbywać w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
--	-------------------------	------------

usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu. Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier 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 Inżynier stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

## **6.6. Badanie łączników służących do zespolenia płyty pomostu z konstrukcją stalową**

Badanie należy przeprowadzić wg zasad omówionych w punkcie 5 niniejszej ST.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

### **7.1. Szczegółowe zasady odbioru**

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania konstrukcji :

- po wykonanie konstrukcji przez wytwórnię odbiór w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie
- po wykonaniu robót związanych z elementami wyposażenia kładki – odbiór ostateczny

### **7.2. Odbiory częściowe.**

#### **7.2.1. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.2.2) i programem montażu (pkt 5.2.3.)

7.2.2. Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej , której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt . Wytwórca powinien przedstawić komisji :

7.2.3. Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe;

7.2.4. Dziennik wytwarzania

7.2.5. atesty użytych materiałów

7.2.6. świadectwa kontroli laboratoryjnej;

7.2.7. protokoły odbiorów częściowych

7.2.8. protokół z próbnego montażu, a jeżeli próbny montaż nie był przewidziany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji

7.2.9. inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

7.2.10. Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołem Odbioru

7.2.11. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje :

sprawdzenie wytyczenia obiektu i osi łożysk

sprawdzanie rzędnych ciosów podłożyskowych i łożysk

sprawdzanie rusztowań

sprawdzania geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń ( spawanie styków ) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego

badanie jakości połączeń spawanych wykonywanych na budowie

sprawdzanie robót zanikających

### **7.3. Odbiór ostateczny.**

Odbiór ostateczny stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050.

Próbne obciążenie konstrukcji jest obowiązkowe dla przęseł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inżyniera IBDiM lub inna jednostka naukowo - badawcza zakwalifikowana przez MT i GM do badań budowli mostowych in situ. Wykonawca badań podczas próbnego

M-14.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.  
Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego zawierający:  
datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,  
nazwiska przedstawicieli:  
Inżyniera,  
jednostki przejmującej obiekt w administrację,  
Wykonawcy montażu,  
jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,  
oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:  
Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami,  
dziennik wytwarzania w Wytwórni,  
Dziennik Budowy,  
atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,  
świadczenia kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,  
protokoły odbiorów częściowych,  
inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu.  
stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji,  
wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających 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.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Normy.

#### 8.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| [1] | PN-89/S-10050 | Obiekty mostowe – konstrukcje stalowe –Wymagania i badania. |
| [2] | PN-82/10052   | Obiekty mostowe – konstrukcje stalowe – Projektowanie       |

#### 8.1.2. . Materiały

- |      |                        |   |
|------|------------------------|---|
| [3]  | PN-891H-84023.03       | Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa na blachy i taśmy – Gatunki + zmiany A1   |
| [4]  | PN-81/H-92135          | Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej.   |
| [5]  | PN-H-92203:1994        | Stal – Blachy uniwersalne - Wymiary   |
| [6]  | PN-EN 10002-1:2004     | Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia   |
| [7]  | PN-EN 10002-5:1998     | Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w podwyższonej temperaturze.  |
| [8]  | PN-EN 10020:2003       | Definicja i klasyfikacja gatunków stali.  |
| [9]  | PN-EN 10021:1997       | Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.  |
| [10] | PN-EN 10024:1998       | Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu i wymiarów.  |
| [11] | PN-EN 10025-1:2005 (U) | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.   |
| [12] | PN-EN 10025-2:2005(U)  | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych  |
| [13] | PN-EN 10025-3:2005(U)  | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym. |
| [14] | PN-EN 10025-4:2005(U)  | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym.                 |
| [15] | PN-EN 10025-5:2005 (U) | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących.   |
| [16] | PN-EN 10025-6:2005(U)  | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie.                 |
| [17] | PN-EN 10027-1:2005(U)  | Systemy oznaczania stali – Część 1:Znaki stali  |
| [18] | PN-EN 10027-2:1994     | Systemy oznaczania stali – System cyfrowy.  |
| [19] | PN-EN 10029:1999       | Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy  |
| [20] | PN-EN 10034:1996       | Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej – dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.  |
| [21] | PN-EN 10036:1999       | Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali – oznaczanie całkowitej zawartości węgla metodą wagową po spalaniu w strumieniu tlenu.  |

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna		Specyfikacje Techniczne	M-14.01.01
[22]	PN-EN 10045-1:1994	Metale – Próba uderności sposobem Charpy’ego Metoda badania.	
[23]	PN-EN 10045-2:1996	Metale – Próba uderności sposobem Charpy’ego Sprawdzenie młotów wahadłowych.	
[24]	PN-EN 10052:1999	Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza	
[25]	PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.	
[26]	PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Tolerancje kształtu i wymiarów.	
[27]	PN-EN 10058:2005	Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania – Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów	
[28]	PN-EN 10079:1996	Stal – Wyroby – Terminologia.	
[29]	PN-EN 10160:2001	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)	
[30]	PN-EN 10163-1:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 1: Wymagania ogólne.	
[31]	PN-EN 10163-2:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 2: Blachy grube i uniwersalne.	
[32]	PN-EN 10163-3:2005 (U)	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 1: Kształtowniki.	
[33]	PN-EN 10168:2005 (U)	Wyroby stalowe – Dokumenty kontroli – Wykaz informacji z opisem.	
[34]	PN-EN 10204:2005 (U)	Wyroby stalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.	
[35]	PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości.	
[36]	PN-EN 10279-1:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.	
[37]	PN-EN 10296-1:2004 (U)	Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych – Warunki techniczne dostawy – Część 1 : Rury ze stali stopowych i niestopowych	
[38]	PN-EN 10297-1:2004 (U)	Rury stalowe bez szwu do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych – Warunki techniczne dostawy – Część 1 : Rury ze stali stopowych i niestopowych	
[39]	PN-EN 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów , kształtu i masy	
[40]	PN-EN 10029:1999 1 Apl:2003	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów , kształtu i masy.	
8.1.3.	Spawalnictwo		
[41]	PN-87 /M-69008	Spawalnictwo – klasyfikacja konstrukcji spawanych	
[42]	PN-78/M-69011	Spawalnictwo – Złącza spawane w konstrukcjach stalowych – Podział i wymagania.	
[43]	PN-90/M-69016	Spawalnictwo – Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania.	
[44]	PN-88/M-69018	Spawalnictwo – Spawanie żuźłowe stali węglowych i niskostopowych – przygotowanie brzegów do spawania.	
[45]	PN-78/M-69028	Spawalnictwo – Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektroda topliwa - przygotowanie brzegów do spawania.	
[46]	PN-91/M-69430	Spawalnictwo – Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania – ogólne wymagania i badania.	
[47]	PN-88/M-69710	Spawalnictwo – Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych.	
[48]	PN-88/M-69720	Spawalnictwo – Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.	
[49]	PN-88/M-69733	Spawalnictwo – Próba uderności złączy spajanych doczołowo.	
[50]	PN-87/M-69776	Spawalnictwo – Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.	
[51]	PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Postanowienie	
[52]	PN-89/M-70055.02	Spawalnictwo – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30 mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.	
[53]	PN-EN 439:1999	Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Gazy osłonowe do łukowe spawania i cięcia.	
[54]	PN-EN 440:1999	Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych – Oznaczenie.	

<i>M-14.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [55] | PN-EN 499:1997   | Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Oznaczenie. |
| [56] | PN-EN 719:1999   | Spawalnictwo – Nadzór spawalniczy – Zadania i odpowiedzialność.   |
| [57] | PN-EN 729-1:1997 | Spawalnictwo – Spawanie metali – Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania,  |
| [58] | PN-EN 729-2:1997 | Spawalnictwo – Spawanie metali – Pełne wymagania  |

## **8.2. Inne dokumenty**

- |      |   |
|------|---|
| [59] | Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowych nowych gatunków i asortymentów stali „ - opracowanie instytutu Badawczego dróg i mostów na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa. |
|------|---|

## M-14.02.02

## ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH POPRZEC METALIZACJĘ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację elementów konstrukcji stalowej dla obiektów mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach konstrukcji stalowych i obejmują:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji
- przygotowanie powierzchni stalowych do nakładania powłok antykorozyjnych
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację
- wykonanie zabezpieczenia dla powierzchni zabetonowanych
- kontrola jakości wykonywania robót.

Określenie rozgraniczenia zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację i zabezpieczenia powierzchni zabetonowanych

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

- 1.4.1. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.
- 1.4.2. Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.
- 1.4.3. Warstwa powłoki - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określona funkcję w ochronie antykorozyjnej.
- 1.4.4. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.2. Materiały podstawowe

Cynk do metalizacji natryskowej zgodny z normą ISO 752 (minimum Zn 99,95).

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania i metalizacji powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Ponadto przy metalizacji sprężarki powinny być wyposażone w osuszacz powietrza wylotowego. Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich i metalizacyjnych

M-14.02.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport od dostawcy

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego. Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w czasie transportu obciążają wykonawcę konstrukcji stalowej.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w OST D-M 00.00.00.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrojny rosy, wilgotność powietrza)
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- czas wykonywania poszczególnych czynności.
- nr partii i atestu materiału
- osoby wykonujące powłoki metalizacyjne (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918, uprawnienia)

Powłoki metalowe wykonane metodą metalizacji natryskowej odznaczają się wysoką skutecznością ochrony antykorozyjnej. Technologia składa się z dwóch etapów :

- I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie
- II. etap - natryskiwanie cynku za pomocą urządzeń natryskowych.

Szczegółowa technologia metalizacji zależy od przyjętej metody wykonania. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zaprojektowano metalizację natryskiem cynkowym

o grubości 200 µm zgodnie z PN-EN 22063, PN-EN ISO 14713 i PN-H-04684 z jednoczesnym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o grubości zgodnej z aktualną aprobatą IBDiM dla wybranego systemu malarskiego.

### 5.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

#### 5.3.1. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne

5.3.1.1. Ocena stanu wyjściowego powierzchni wg PN-ISO 8501-1 (wzorce: A ; B ; C ; D)

5.3.1.2. Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:

- usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych;
- usunięcie nierówności przy spawaniu;
- wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość,
- wtopienia, pory, krater, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia
- systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-ISO 12944 -3.
- wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów;
- załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm;
- szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami;
- wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających, środkach, lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 50 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube ( np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki ( szczególnie dotyczy to natryskiwanych powłok metalowych ) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944 -3.
- usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M - 14.02.02
--	-------------------------	--------------

h : - do odtłuszczenia użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odtłuszczające ( np. Impurexy, lub środki dostarczane przez producenta farb).

### 5.3.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni:

#### 5.3.2.1. Wymagania: stopień czystości: min. Sa 2 ½ (ISO 8501-1:1988).

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.

Profil chropowatości powierzchni: 30 ÷ 80µm.

Oceniany parametrem Ry5 wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.:

„Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

#### 5.3.2.2. Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna.

#### 5.3.2.3. Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przewożne lub urządzenia stacjonarne;
- sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
- dysze do piaskowania typu VENTURI  $\Phi$  8 - 12 mm.
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania )

#### 5.3.2.4. Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ściernie wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

#### 5.3.2.5. Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:

Temperatura - min. + 5°C

Wilgotność względna powietrza - < 85%

Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

#### 5.3.2.6. Styki montażowe:

Przed rozpoczęciem metalizacji wszystkie styki montażowe oklejone taśmą w odległości

50 - 100 mm od spoiny montażowej zwrócić szczególną uwagę na blachy węzłowe wiatrownic.

Styki montażowe pasów dźwigarów estakad oklejone taśmą 250 mm od spoiny montażowej (z uwagi na naddatek oraz badania radiograficzne spoin czołowych). Ochronić pas górny na czas metalizacji i malowania.

### 5.3.3. Metalizacja natryskowa

#### 5.3.3.1. Wymagania:

natrysk powłoki Cynkiem o składzie zgodnym ISO 752 (min. Zn 99,95),

powłoka o minimalnej grubości miejscowej 200 µm zgodnie z normą PN-EN 22063.

Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i nie może odstawać od podłoża.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zabrudzeniu a od czasu zakończenia natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.

Zakończenie metalizacji - 50 mm od krawędzi na blachach stykających się z betonem. Pasy te należy zabezpieczyć warstwą metalizacji natryskowej z doszczelnieniem o grubości zmiennej od 200µm do 50µm.

W pobliżu oklejonych miejsc przy stykach montażowych grubość powłoki Zn powinna być mniejsza niż specyfikowana tzn. na długości 5 – 15 cm powinno nastąpić zejście z pełnej specyfikowanej grubości do bliskiej zeru w pobliżu oklejania. Pozwoli to na prawidłowe wykonanie robót metalizacyjnych po montażu.

Zabezpieczenie konstrukcji stalowej należy wykonać ściśle z instrukcją producenta.

Zabezpieczenie antykorozyjne lin i elementów want wykonać ściśle z instrukcją producenta

#### 5.3.3.1. Warunki w trakcie wykonywania metalizacji:

Metalizację można wykonywać przy temperaturze powietrza + 5 °C i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu > o 3°C od temperatury punktu rosy.

M-14.02.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

5.3.3.2. Wywinięcie metalizacji na pasach górnych dźwigarów: 20 mm. Grubość powłoki Zn na wywinięciu może być mniejsza niż specyfikowana – szczególnie na końcu wywinięcia

5.3.3.3. Sprzęt:

- urządzenia natryskowe
- sprężarka powietrza „bezelejowa” (z separatorem oleju), z osuszaczem powietrza wyjściowego zgodna z urządzeniami natryskowymi.

5.3.3.1. Materiał natryskiwany: drut Zn zgodny z norma ISO 752 (minimum Zn 99,95). Dostawca drutu musi gwarantować dostawy drutu z atestem.

## 5.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych zabetonowanych

### 5.4.1. Materiał

Do wykonania w/w zabezpieczenia należy użyć środków przeznaczonych do zabezpieczenia zbrojenia i elementów stalowych zabetonowanych, udokumentowanych aktualną aprobatą techniczną.

### 5.4.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże stalowe odtłuścić a następnie oczyścić przez piaskowanie do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN- ISO 8501-1, na koniec odpylić. Ponadto podłoże powinno spełniać wymagania Producenta i aprobaty technicznej.

Po oczyszczeniu podłoże niezwłocznie należy zaizolować, maks. odstęp czasowy 6 godzin dla bezdeszczowej pogody i temp. powietrza 20 °C. Temp. zabezpieczanej powierzchni musi być min. o 3 °C wyższa od temp. punktu rosy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót:

- wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;
- temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;
- temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

### 6.3. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania i metalizacji

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod metalizację i powłoki malarskie na stali:

- stopień czystości powierzchni: Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1 - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1
- chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem Ry5 wg PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.: „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G
- dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.
- odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-ISO 8502-3
- zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg ISO 8502-9 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

### 6.4. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej.

- pomiar grubości - 200µm wg PN-EN 22063 (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>)
- wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawiania powłoki od podłoża;
- styki montażowe: oklejone taśmą
- badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN 24624 lub PN-EN 22063 zał.A



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M - 14.02.02
--	-------------------------	--------------

## 6.5. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych.

- do pomiaru temperatury i punktu rosy
- do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparatory typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2
- do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)
- do pomiaru grubości powłoki na sucho wg PN-EN ISO 2808 metoda 6A
- do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN 24624
- do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9 lub jonotesty
- do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1, PN-ISO 8501-1/Ad 1.

## 6.6. Dokumenty odbiorowi.

- dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:
  - pomiary klimatyczne;
  - ocena przygotowania powierzchni i metalizacji;
  - tabela pomiarów powłoki.
- dokumenty zewnętrzne:
  - Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych
  - Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych
  - Protokół z powierzchni kontrolnych;
  - Atest na drut Zn (dla każdej dostawy)
  - Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni zabetonowanych (dla każdej partii)
  - Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126)

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych w postaci powłok malarskich zgodnie z SST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Projektu. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (metalizację ocenia się bezpośrednio po nałożeniu)

Sprowadza się ona przede wszystkim do:

- pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808 i PN-EN 22063 (dla metalizacji i doszczelnionej metalizacji wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>),
- oględzin powłoki na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN 24624 lub PN-EN 22063 Zał. A.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Ocena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- przygotowanie powierzchni do metalizacji
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację oraz elementów zabetonowanych
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Powierzchnie stalowe dźwigarów należy zabezpieczyć przez metalizację oraz zastosowanie odpowiedniego systemu powłok malarskich.

Zestaw antykorozyjny składa się z następujących warstw i farb o określonych właściwościach:

M-14.02.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- warstwa metalizacji (metalizacja cynkiem) o grubości 200 µm,
- warstwa uszczelniająca grubości 30 µm.

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> metalizowanej oraz zabezpieczonej do zabetonowania konstrukcji stalowej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji
- przygotowanie podłoża
- naniesienie w warunkach warsztatowych lub na placu budowy warstwy powłoki metalizacyjnej
- wykonanie zabezpieczenia konstrukcji stalowej przeznaczonej do zabetonowania
- opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów
- wykonanie wszystkich wymaganych badań
- umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera Projektu wykonywania jego czynności
- wykonanie i rozbiórka koniecznych rusztowań pomostów i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót
- wykonanie wynikłych w transporcie, spawaniu i montażu napraw i uzupełnień polegających na czyszczeniu i nanoszeniu powłok.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                    |   |
|-----|--------------------|---|
| [1] | 1. PN-EN ISO 12944 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.              |
| [2] | 2. PN-EN-ISO 8501  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. |
| [3] | 3. PN-EN ISO 2808  | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.  |

### 10.2. Inne

- |     |  |
|-----|--|
| [4] | Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r. |
|-----|--|

## M-14.02.03

## POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na metalizowanych elementach konstrukcji stalowej wykonywanych dla drogowych obiektów inżynierskich.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na metalizowanych elementach konstrukcji stalowych i obejmują:

wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,  
dobór ochronnego systemu malarskiego,  
wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,  
wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie,  
kontrolę jakości wykonywania robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

- 1.4.1. Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływanie metalu i jego otoczenia, które powoduje zmiany właściwości metalu i może często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego element stanowi.
- 1.4.2. Warstwa – ciągle niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.
- 1.4.3. Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągle wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.
- 1.4.4. Powłoka technologiczna – cienka powłoka nakładana na powłoki metalizacji natryskowej.
- 1.4.5. Powłoka międzywarstwowa – powłoka pomiędzy powłoką gruntową lub technologiczną a powłoką nawierzchniową
- 1.4.6. Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.
- 1.4.7. Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się, lub już nałożono, wyrób lakierowy.
- 1.4.8. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.
- 1.4.9. Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.
- 1.4.10. Farba do gruntowania - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.
- 1.4.11. Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą otrzymane, lub które już otrzymano na podłożu, w celu ochrony przed korozją.
- 1.4.12. Powierzchnie referencyjne – wybrany obszar zabezpieczanej konstrukcji, na którym przed rozpoczęciem prac zabezpieczających powierzchnie na obiekcie, wykonywane jest zabezpieczenie powierzchniowe stali, podczas którego dokonywane są ustalenia pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.1.1. Zestaw farb do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej ustroju nośnego mostu

Należy stosować materiały malarskie, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM i zalecaną przez producenta do użycia w środowisku korozyjnym C4.

System musi być zgodny z Zarządzeniem nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku w sprawie zaleceń dotyczących wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych.

Zgodnie z Zarządzeniem system powłokowy musi być przeznaczony do stosowania na obiektach mostowych w ciągach dróg krajowych i został zakwalifikowany jako system W1, EP- PUR.

System zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji ustroju nośnego (grubość powłoki malarskiej suchej 260 µm):

- Farba epoksydowa dedykowana dla celów uszczelniania powłok metalizacyjnych natryskowych na grubość 20 µm
- Farba epoksydowa barierowa o zawartości części stałych powyżej 70% i zawartości płatkowego pigmentu barierowego co najmniej 15% wag. w suchej powłoce- 180 µm
- Farba poliuretanowa nawierzchniowa z utwardzaczem alifatycznym 60µm

Należy wykonać powłokę metalizacyjno-malarską kompletną (łącznie z powłoką poliuretanową) w wytwórni konstrukcji stalowej.

Należy pozostawić bez powłoki metalizacyjnej oklejone taśmą blachy w odległości ok 50 mm od krawędzi przewidywanego spawu.

Na powierzchni powierzchni półki górnej (miejsce styku z betonem) malowanie zakończyć w odległości ok 20-50 mm od krawędzi półki.

Przemaalowanie zewnętrznych powierzchni dźwigarów skrajnych wraz z spodnimi powierzchniami wszystkich półek dolnych będzie zależało od wielkości i charakteru uszkodzeń powłok. Z tego względu [zapewnienie jednorodności barwy] należy zapewnić farbę nawierzchniową z dostawy na wykonanie powłoki nawierzchniowej w wytwórni konstrukcji.

### 2.2. Akceptowanie materiałów

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów. Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnich, kompletnych powłok (powierzchni referencyjnych). Miejsca do prób wskazuje Inżynier, wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

### 2.3. Badanie materiałów

Inżynier Projektu może nakazać wykonanie badań jakości materiału do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej lub Aprobata Technicznej w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

### 2.4. Przechowywanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5 -5- + 30°C, a wilgotność 0 + 90% RH.

### 2.5. Zastosowane materiały

#### 2.5.1. Materiały powłokowe

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej, według zasad niniejszej ST są:

cynk, przy czym suma zanieczyszczeń (z wyjątkiem żelaza i cyny) nie może przekraczać 1,5 % udziału masowego, wielowarstwowa powłoka malarska epoksydowo – poliuretanowa na ocynkowane powierzchnie stalowe, złożona z następujących powłok:

- powłoka technologiczna (uszczelniająca Sealer) wykonana z farby epoksydowej,
- powłoka międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium,
- powłoka nawierzchniowa wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej wypełniacze płatkowe, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.i. grubość)..

Wymaga się, aby zastosowany zestaw malarski posiadał minimum 10-cio letnią gwarancję trwałości, wydawaną przez producenta farb.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.02.03
--	-------------------------	------------

#### 2.5.2. Materiały pomocnicze

Materiały stosowane w procesie cynkowania.

Wszelkie materiały związane z zakładaną technologią cynkowania, czyli m.in. kwas do trawienia zabezpieczanych elementów, materiały do płukania śladów kąpieli trawiących i osadów, topnik (mieszanina chlorku cynku z chlorkiem amonu, stosowane w odpowiedniej proporcji) itd.

Materiały do usuwania zanieczyszczeń z powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna). Dopuszcza się usuwanie smarów zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem.

Materiały ściernie

Ścierniwa niemetaliczne stosowane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. Nr 16 poz. 156 z dnia 4 lutego 2004 r.).

W szczególności poleca się:

- piaski kwarcowe w metodach pneumatycznych mokrych i wilgotnych,
- elektrokorund,
- rozdrobnione skały i minerały, w tym oliwin, staurolit, dolomit, granit i inne,

Do czyszczenia powierzchni niedopuszczalne jest stosowanie suchego piasku kwarcowego jako ścierniwa lub dodatku do innych ścierniw.

Materiały używane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny gwarantować odpowiedni stopień czystości (Sa 3) i chropowatość (Rz > 50<sup>μ</sup>m).

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich.

#### 3.2. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, umożliwiającym czyszczenie konstrukcji strumieniem ciepłej wody (o temp. ok. 50 st.C) pod ciśnieniem większym od 20 MPa.

#### 3.3. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolwionego i suchego powietrza.

#### 3.4. Sprzęt do metalizacji

Metalizacja objęta przedmiotem niniejszej STWiORB powinna zostać wykonana w specjalistycznych zakładach cynkowniczych (tzw. cynkowniach), posiadających odpowiednie, bogate doświadczenie w realizacji robót o charakterze zgodnym z przedmiotem zamówienia oraz wyposażonych w odpowiednie piece cynkownicze o parametrach umożliwiających zabezpieczenie elementów projektowanych ogrodzeń i balustrad zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO-1461.

#### 3.5. Sprzęt do malowania

Nakładanie farb można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. W przypadku sprzętu mechanicznego, należy stosować hydrodynamiczne agregaty malarskie o wysokiej wydajności, stosowane do natrysku farb epoksydowych, dwuskładnikowych, o wysokiej lepkości i uziarnieniu pigmentu. Parametry techniczne zastosowanych agregatów, takie jak m.in.:

- przełożenie pompy,
- kąt natrysku,
- średnica dyszy,
- ciśnienie na wejściu.

powinny odpowiadać wymaganiom farb zestawu antykorozyjnego przyjętego do wymalowania.

Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 3.6. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

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

taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,  
konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,  
termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,  
grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Ogólne warunki transportu podano w OST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

W czasie transportu należy zwracać uwagę aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej.

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw ewentualnych uszkodzeń powłok powstałych w transporcie.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w OST D-M 00.00.00.

Podczas wykonywania powłok antykorozyjnych Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrójny rosy, wilgotność powietrza)
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- czas wykonywania poszczególnych czynności
- nr partii i atestu materiału
- osoby wykonujące powłoki (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918, uprawnienia)

Technologia wykonywania powłoki gruntującej składa się z dwóch etapów :

I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie

II. etap - nakładanie warstwy gruntującej z farby wysokocynkowej, np. przez natryskiwanie za pomocą urządzeń natryskowych.

### 5.2. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót;
- sprawdzenia czy dane podane przez Producenta są zgodne z kartą wyrobu i z zalecanymi technologiami;
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Inspektor nadzoru inwestorskiego wyznacza powierzchnie referencyjne.

Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inspektora, przedstawiciela dostawcy materiałów lub innych osób powołanych w treści umowy.

Wymaga się, aby powierzchnie referencyjne znajdowały się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spoiny, połączenia, krawędzie i inne miejsca o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych określono w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”- IBDiM Warszawa 2006.

### 5.3. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne

5.3.1. Ocena stanu wyjściowego powierzchni wg PN-ISO 8501-1 (wzorce: A ; B ; C ; D)

Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.02.03
--	-------------------------	------------

- a) usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych,
- b) usunięcie nierówności przy spawaniu,
- c) wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, krater, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-ISO 12944 -3,
- d) wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów,
- e) załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm,
- f) szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami,
- g) wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających, środnikach, lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 50 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube ( np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki ( szczególnie dotyczy to natryskiwanych powłok metalowych ) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944 -3,
- h) usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;  
h : - do odtłuszczenia użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odtłuszczające ( np. Impurexy, lub środki dostarczane przez producenta farb).

#### 5.3.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni:

Wymagania: stopień czystości: Sa3.

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.

Profil chropowatości powierzchni:  $50 \div 70 \mu\text{m}$ .

Oceniany parametrem Ry5 wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.:

„Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

#### 5.3.3. Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna.

Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przewożne lub urządzenia stacjonarne;
  - sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
  - dysze do piaskowania typu VENTURI  $\Phi$  8 - 12 mm.
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania )

#### 5.3.4. Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ściernie wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

#### 5.3.5. Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:

Temperatura - min. + 5°C

Wilgotność względna powietrza - < 85%

Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

#### 5.3.6. Styki montażowe

Przed rozpoczęciem metalizacji wszystkie styki montażowe oklejone taśmą w odległości 50 - 100 mm od spoiny montażowej zwrócić szczególną uwagę na blachy węzłowe.

Styki montażowe pasów dźwigarów mostu oklejone taśmą 250 mm od spoiny montażowej (z uwagi na naddatek oraz badania radiograficzne spoin czołowych).

### 5.4. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni

#### 5.4.1. Warunki w trakcie nakładania farb

Aplikację farb można wykonywać przy temperaturze powietrza + 5 °C i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu > o 3°C od temperatury punktu rosy.

#### 5.4.2. Wykonanie powłoki gruntującej

Naniesienie powłoki gruntującej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 3h od zakończenia procesu czyszczenia konstrukcji stalowej. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu oczyszczonych powierzchni konstrukcji

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

stalowej. Wywinięcie powłoki gruntującej na pasach górnych dźwigarów w pasie o szerokości 50 mm.

#### 5.4.3. Wykonanie powłoki technologicznej (uszczelniającej)

Naniesienie powłoki technologicznej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 4h od zakończenia procesu metalizacji. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu warstwy gruntującej.

#### 5.4.4. Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

#### 5.4.5. Miejsca połączeń

W miejscach przyszłych połączeń spawanych wykonywanych podczas montażu konstrukcji należy zostawić niezabezpieczone systemem malarskim pasy o szerokości 100 mm z każdej strony połączenia ( 50 mm oczyszczone podłoże oraz 50 mm powłoka metalizacyjna )

i zakleić je taśmą kolejno po oczyszczeniu konstrukcji i procesie metalizacji.

### 5.5. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych na budowie

#### 5.5.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w miejscach połączeń

Miejsca wykonanych połączeń spawanych oraz pozostałe miejsca niezabezpieczone antykorozyjnie ( pasy o szerokości 50 mm z każdej strony połączenia ) umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Tak przygotowane podłoże oczyścić do wymaganego stopnia przygotowania powierzchni i wykonać na nim powłokę gruntującą wysokocynkową. W dalszej kolejności na wykonaną powłokę metaliczną ( zarówno wykonaną na budowie jak i wykonaną w wytwórni i zaklejoną taśmą ) należy nałożyć ten sam system malarski co w wytwórni.

#### 5.5.2. Wykonanie napraw uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego

Uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego należy uzupełnić tymi samymi powłokami, które były zastosowane w wytwórni. Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu do stopnia czystości Sa 2,5 naniesieniu powłoki metalicznej i wszystkich warstw malarskich. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie. Wszystkie prace antykorozyjne /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od. +10st.G do +40st.C, przy wilgotności niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa.

#### 5.5.3. Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej całą powierzchnię należy dokładnie umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nanieść powłokę nawierzchniową w wyspecyfikowanej grubości. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

Malowanie należy zakończyć na godzinę ( w 20°C ) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%.

Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

#### 5.5.4. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów

o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

#### 5.5.5. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w dokumentacji technicznej lub po uzgodnieniu z Inwestorem.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.02.03
--	-------------------------	------------

## 6.2. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót

wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;

temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;

temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

## 6.3. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych.

do pomiaru temperatury i punktu rosy

do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparatory typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2

do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)

do pomiaru grubości powłok na sucho wg PN-EN ISO 2808:2008 metoda 6A

do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN ISO 4624

do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9 lub jonotesty

do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1, PN-ISO 8501-1/Ad 1.

## 6.4. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod powłoki malarskie na stali:

stopień czystości powierzchni: Sa 21/2 - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1

chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem Ry5 wg PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.: „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-ISO 8502-3

zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg ISO 8502-9 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

## 6.5. Ocena jakości powłoki gruntującej

pomiar grubości - wg PN-EN ISO 2808:2008 (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>)

wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawiania powłoki od podłoża;

styki montażowe: oklejone taśmą;

badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN ISO 4624 (wymaganie: przyczepność ≥ 5 MPa mierzona po pełnym usieciowaniu powłoki).

## 6.6. Pomiar grubości powłok

Pomiar grubości należy przeprowadzić metodami zgodnymi z PN-EN ISO 2808:2008. Należy stosować metodę nieniszczącą (metoda 6).

Do pomiaru używa się miernika elektromagnetycznego najczęściej z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Do kalibracji miernika używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki malarskiej.

Sposób kalibracji i wykonania pomiarów powinien być zgodny z normą ISO 19840:2004.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, że 90% wyników pomiarów wykazało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej.

Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej (z wyjątkiem powłok etylokrzemianowych lub powłok z farb, dla których w kartach technicznych jest określone inaczej) lecz nie większa niż 600µm.

Liczba punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni powinna być zgodna z poniższą tablicą.

Tablica 1. Liczba punktów pomiarowych grubości

Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup>	Liczba punktów pomiarowych
do 1	5
1-3	10
3-10	15
10-30	20
30-100	30
powyżej 100	10 na każde 100m <sup>2</sup>

## 6.7. Pomiar przyczepności powłok

6.7.1. Pomiar przyczepności powłoki do podłoża bada się na 3 sposoby:

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008
  - metodą nasięcia krzyżowego wg ASTM D 3359-1997
  - metodą odrywową „pull-off” wg PN-EN ISO 4624:2004
- O wyborze metody zdecyduje Inspektor.

Liczba punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni powinna być zgodna z poniższą tablicą.

Tablica 2. Liczba punktów pomiarowych przyczepności

Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup>	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000m <sup>2</sup>

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem malarskim, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN ISO 2808:2008, przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych i spornych.

## 6.8. Pomiar twardości powłok

Twardość powłok należy określać metodą ołówkową wg PN-ISO 15184:2001. O konieczności wykonania pomiaru zdecyduje Inspektor.

## 6.9. Dokumenty odbiorowe.

dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:

pomiary klimatyczne;

ocena przygotowania powierzchni i metalizacji;

tabela pomiarów powłoki.

dokumenty zewnętrzne:

Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych

Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych

Protokół z powierzchni kontrolnych

Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni odkrytych (dla każdej partii)

Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126)

## 7. ODBIÓR ROBÓT

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

### 7.1. Warstwa gruntująca i uszczelniająca

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Projektu. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (powłokę gruntującą ocenia się bezpośrednio po nałożeniu lub wg zaleceń Producenta materiału).

Sprawdza się ona przede wszystkim do:

pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 (dla powłoki gruntującej i doszczelniającej wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm<sup>2</sup>),

ogłędzin powłoki na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN 4624:2004.

### 7.2. Powłoka międzywarstwowa i nawierzchniowa

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera Projektu i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera Projektu punktach grubości zabezpieczenia antykorozyjnego spełniają wymagania projektu technicznego.

Łączna grubość kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 360 μm.

W trakcie odbioru powłok antykorozyjnych należy przestrzegać następujących warunków:

- ocena stanu powłoki dokonana zostanie według Raportu z Inspekcji Powłok (Załącznik 7); w raporcie tym oceniany jest:

a) stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-(2÷5):2005 oraz PN-EN ISO 4628-6:2012;

b) przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624:2004 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonywane badanie;

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których:

- występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 zgodnie z poniższą tablicą:

Tablica 3. Stopień skorodowania i powierzchnia skorodowania

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-14.02.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

Stopień skorodowania	Powierzchnia skorodowania [%]
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	od 40 do 50

- występuje kredowanie powyżej stopnia 2,
- występuje jakiekolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- przyczepność do podłoża i przyczepność międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 według PN-EN ISO 2409:2008.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002.

Protokoły do odbioru zamieszczono w Załączniku.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu. Na konstrukcji powinny pozostać trwale oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich wykonawcy.

Odbiór ostateczny wykonać zgodnie z Kartą Dokumentacji Powykonawczej (Załącznik 6).

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **8.1. Normy**

- [1] PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne – Powłoki metalowe i inne nieorganiczne – Cynk, aluminium i inne stopy
- [2]
- [3] PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją – nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby z żelaza
- [4]
- [5] PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne.
- [6]
- [7] PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- [8]
- [9] PN-ISO 8501-1/Ad 1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- [10]
- [11] PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [12]
- [13] PN-ISO 8501-1/Ad1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz odłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1).
- [14]
- [15] PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
- [16] PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłok.
- [17]
- [18] PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery – próba odrywania do oceny przyczepności
- [19]
- [20] PN-ISO 8503-1:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicja wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po Obróbce strumieniowo-ściernej.
- [21]
- [22] PN-ISO 8503-2:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni po obróbcestrumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- [23]

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- [24] ISO 752               Zinc ingots.
- [25]
- [26] ISO 8502-9        Method for the conductmetric determination of water-soluble salts.
- [27]
- [28] PN-EN ISO 12944-1-8   Farby i lakiery – ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- [29]
- [30] PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw – część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- [31]
- [32] PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej – Żużel pomiedziowy.
- [33]
- [34] PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej – część 7 : Elektrokorund. Informacje i instrukcje – zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998 r.
- [35]
- [36] ASTM D522-93a   Metoda badania odporności powłok na zginanie metodą Mandrela
- [37]
- [38] ISO 19840:2004   Farby i lakiery. Określenie grubości powłoki.
- [39]
- [40] PN-ISO 15184:2001       Farby i lakiery. Oznaczenie twardości metodą ołówkową.
- [41]
- [42] PN-EN ISO 4628-2:2005   Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
- [43]
- [44] PN-EN ISO 4628-3:2005   Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
- [45]
- [46] PN-EN ISO 4628-4:2005   Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
- [47]
- [48] PN-EN ISO 4628-5:2005   Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
- [49]
- [50] PN-EN ISO 4628-6:2012   Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy

## 8.2. Inne dokumenty

Informacje i instrukcje. Zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. IBDiM Warszawa 2006

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich GDDKiA – 2003

## 9. ZAŁĄCZNIK

WZORY PROTOKOŁÓW ODBIORÓW ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-14.02.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

# ZAŁĄCZNIK 1

## PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH

Data	Godzina	Wilgotność względna	Temperatura powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Podpis  
pomiaru

Wykonującego

Podpis  
Zabezpieczeń  
Antykorozyjnych

Wykonawcy

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

.....

.....

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## ZAŁĄCZNIK 2

### PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI FARB

Obiekt:.....

Farby *)		
1	Producent	
2	Nazwa	
3	Nr partii	
4	Świadectwo kontroli jakości nr	
5	Stan opakowania	[ ] uszkodzone [ ] nieuszkodzone
6	Kożuszenie	
7	Osad	[ ] łatwy do rozmieszania [ ] trudny do rozmieszania [ ] niemożliwy do rozmieszania
8	Wtrącenia	
9	Rozdział faz	
10	Konsystencja (np. żelowanie)	
11	Kolor	
12	Uwagi	
*) należy wypełniać dla każdej partii farby		

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.02.03
--	-------------------------	------------

### ZAŁĄCZNIK 3

#### PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI I PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I NANOSZENIA POWŁOK

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

	Data	Godzina Rozpoczęcia	Godzina Zakończenia	Uwagi, jeśli odbiega od wymagań	Podpis KJ Wykonawcy
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki pierwszej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki drugiej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki trzeciej					
Nakładanie powłoki pierwszej z farby					
Nakładanie powłoki drugiej z farby					
Nakładanie powłoki trzeciej z farby					

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### ZAŁĄCZNIK 4

#### PROTOKÓŁ POMIARÓW GRUBOŚCI SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

9.1.1. Grubość w [µm]										Uwagi
Pomiar	Powłoki pierwszej		Powłoki pierwszej i drugiej		Powłoki pierwszej, drugiej i trzeciej		Powłoki pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej			
	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
Średnia										

Liczba pomiarów powinna być zgodna z normą ISO 1980

Miejsce każdego odczytu powinno być zaznaczone na dołączonym do protokołu szkicu

Podpis Kierownika Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

.....



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-14.02.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

# ZAŁĄCZNIK 5

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI CAŁEGO SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

1	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
2	Parametry powierzchni przed malowaniem	
3	Rodzaj farb w kolejnych powłokach	
4	Wygląd	
5	Grubość w [µm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że maksymalnie 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej)	
6	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
7	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
8	Data przeprowadzonej oceny	
9	Uwagi	

Podpis Wykonawcy Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

.....

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

# ZAŁĄCZNIK 6

## KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Obiekt:.....

1	Przygotowanie podłoża	
1.1	Termin: Rozpoczęcia Zakończenia	
1.2	Metoda	
1.3	Rodzaj ścierniwa	
1.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:1996	
1.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000	
1.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999	
1.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9:2002	
1.8	Uwagi o stanie podłoża	
2	Malowanie	
2.1	Producent farb	
2.2	Nazwa farby	
2.3	Kolor	
2.4	Świadectwo	
2.5	Nr partii	
2.6	Data produkcji	
2.7	Data kontroli jakości	
2.8	Termin aplikacji: Rozpoczęcia Zakończenia	
3	System powłokowy	
3.1	Grubość powłoki pierwszej	
3.2	Grubość powłoki drugiej	
3.3	Grubość powłoki trzeciej	
3.4	Grubość powłoki czwartej	
3.5	Uwagi o jakości systemu powłokowego (grubość, wygląd, przyczepność itd.)	

Podpis Wykonawcy Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

.....

# ZAŁĄCZNIK 7A

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-14.02.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

# RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK

Obiekt:.....

1	Data	
2	Dokonujący przeglądu	
3	Producent i nazwa farb	
4	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego	
5	Element	
7	Szczególne narażenia korozyjne	
7	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
8	Okres gwarancji	od.....do.....
Miejsca pomiarów zaznaczyć na szkicu		

Podpis      Wykonującego  
Ocenę

.....

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## ZAŁĄCZNIK 7B

### OKREŚLENIE SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

1	Data pomiaru:	
2	Przygotowanie powierzchni	
3	Profil powierzchni	
4	Podłoże	
5	Grunt ochrony czasowej	
6	Powłoka gruntowa	
7	Powłoka uszczelniająca	
8	Powłoka międzywarstwowa	
9	Powłoka nawierzchniowa	
10	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
11	Czas aplikacji	
12	Data i opis renowacji, jeśli były.	
13	Grubość suchej powłoki	
14	Czy spełnia zasadę, że tylko 10 % pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej, grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej?	

Podpis Wykonującego  
Ocenę

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-14.02.03
--	-------------------------	------------

**ZAŁĄCZNIK 7C**
**OKREŚLENIE STANU POWŁOK**

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

Właściwość	Lokalizacja	Wynik badania	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
1	2	3	4	5	6
<b>1. Uszkodzenia</b>					
Spęcherzenie wg PN-EN ISO 4628-2:2005	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
Skorodowanie wg PN-EN ISO 4628-3:2005	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
Spękanie wg PN-EN ISO 4628-4:2005	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
Złuszczenie wg PN-EN ISO 4628-5:2005	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
Skredowanie wg PN-EN ISO 4628-6:2012	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
Korozja spawów, połączeń ITD.					
Inne defekty	Uszkodzenie: [ ] powłoki nawierzchniowej [ ] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia [ ] cała powierzchnia [ ] miejscowo				
1	2	3	4	5	6
<b>2. Przyczepność</b>					
Przyczepność do podłoża wg PN-EN ISO 2409:2008 i/lub PN-EN ISO 4624:2004 i/lub ASTM D 3359	[ ] systemu powłokowego				
Przyczepność międzywarstwowa wg PN-EN ISO 2409:2008 i/lub PN-EN ISO 4624:2004	[ ] w systemie powłokowym				
Przyrządy do pomiaru przyczepności					

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

M-14.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

# ZAŁĄCZNIK 7D

## WNIOSKI Z INSPEKCJI

1	Miejsce	<input type="checkbox"/> cała konstrukcja <input type="checkbox"/> element <input type="checkbox"/> powierzchnia lokalna (gdzie)
2	Prawdopodobna przyczyna uszkodzeń	<input type="checkbox"/> normalne zużycie <input type="checkbox"/> uszkodzenie miejscowe, mechaniczne <input type="checkbox"/> niewłaściwy system malarski <input type="checkbox"/> błędy w aplikacji <input type="checkbox"/> inne
3	Zalecane postępowanie	<input type="checkbox"/> renowacja niepotrzebna do następnego przeglądu <input type="checkbox"/> renowacja miejscowa <input type="checkbox"/> renowacja całkowita
4	Uwagi	

Podpis      Wykonującego  
Ocenę

.....

## M-20.08.01      **RUSZTOWANIA I DESKOWANIA**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań i deskowań dla drogowych obiektów inżynierskich.

#### **1.2.    Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3.    Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej OST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz oczyszczenie gruntu podłoża
- wykonanie rusztowań konstrukcyjnych wg rysunków wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- rozebranie rusztowań (łącznie z ekranami ochronnymi) z usunięciem materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- naprawienie wszelkiego rodzaju ubytków i otworów w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związanych z wykonaniem rusztowań,
- wykonanie pomiarów i badań.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

- 1.4.1.    Rusztowania mostowe, konstrukcyjne - tymczasowa konstrukcja pomocnicza złożona z systemu elementów, elementów drewnianych i/lub profili stalowych, podtrzymująca deskowanie i przenosząca obciążenia od mostowej konstrukcji, sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nią wymaganej nośności.
- 1.4.2.    Deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. szalunki systemowe, deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.
- 1.4.3.    Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania zaprojektowanego obiektu mostowego, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów jak również ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.4.    Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 Wymagania Ogólne pkt 1.4.

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

- 1.5.1.    Ogólne wymagania dotyczące robót podano w punkcie 1.5. Specyfikacji D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne.

Przed przystąpieniem do montażu rusztowań konstrukcyjnych, montażowych i roboczych oraz deskowań, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania rusztowań i deskowań, który będzie zawierał:

- opis techniczny wykonania rusztowań i deskowań,
- zestawienie obciążeń,
- sposób przygotowania podłoża uwzględniający jego nośność, odwodnienie, ukształtowanie i ewentualny sposób jego wzmocnienia,
- projekt montażu deskowań wraz z rysunkami technologicznymi,
- dokumentację techniczno-ruchową.

Projekt technologiczny rusztowań powinien być wykonany zgodnie z WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego oraz dokumentacją techniczno ruchową.

Zakłada się, że koszt dostosowania się do wymagań niniejszej OST (zawierający wszystkie w/w składniki cenotwórcze) został ujęty przez Wykonawcę w cenie jednostkowej wykonania odpowiednich elementów mostu zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.      MATERIAŁY**

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

Do wykonania betonów architektonicznych należy stosować matryce uzgodnione z Zamawiającym.

M-20.08.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.1. Drewno

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017. Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-96000. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-D- 96000 i PN –D- 96002.

## 2.2. Elementy stalowe rusztowań

Elementy składane rusztowań do budowy mostów wg PN-M-48090.

## 2.3. Deskowania i rusztowania systemowe

Mogą być stosowane rozwiązania systemowe deskowań i rusztowań, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z polską normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną

## 2.4. Matryce do betonów architektonicznych

Deskowania betonów architektonicznych wyposażać w matryce (wykładziny) o odpowiedniej fakturze, zatwierdzone przez Inżyniera oraz dostarczone przez jednego producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.

## 4. TRANSPORT

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

Sposób załadowania, umocowania i transportu elementów przeznaczonych do deskowania, powinien zapewniać ich stateczność i uniemożliwiać przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie deskowań, rusztowań i matryc

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

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-06251.

Do montażu rusztowań i deskowań można przystąpić po akceptacji przez Inżyniera projektu technologicznego deskowań i rusztowań, którego zawartość opisano w pk. 1.5.

Montaż rusztowań mogą wykonywać tylko pracownicy przeszkoleni w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem uprawnionej osoby.

Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie Dokumentacją Projektową technologicznym, dokumentacją techniczną przeznaczoną dla danego typu rusztowania oraz instrukcjami producenta.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie.

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu. Wykonawca rusztowania powinien zadbać, aby było ono sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Deskowanie powinno być tak zaprojektowane, aby zapewnić uzgodniony z Koncesjonariuszem wygląd powierzchni betonowej (matryce, wykładziny o odpowiedniej fakturze, zatwierdzone przez Inżyniera) Konstrukcję rusztowania należy uzienić metalową sondą wbiją w podłoże gruntowe. Uprawniony elektryk powinien sprawdzić uzienienie przed odbiorem konstrukcji rusztowania.

### 5.2. Tolerancje wykonania deskowań i rusztowań

Deskowania i rusztowania należy wykonać z dokładnością zapewniającą spełnienie tolerancji wykonania podanych dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

### 5.3. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań.

Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej, a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu min 80% wytrzymałości gwarantowanej.

Dopuszcza się demontaż deskowań ścian bocznych ustroju niosącego po upływie 1 ÷ 3 dób od betonowania, pod warunkiem zapewnienia właściwej temperatury i pielęgnacji betonu.

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym Nadzorem technicznym i geodezyjnym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

### 5.4. Wymagania BHP na rusztowaniach

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące oraz części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uzieniona zgodnie z PN E- 05003/01 szczególnie ważne jest uzienienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uzienienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω. Odległość między uzieniami nie powinna przekraczać 16 m .



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-20.08.01
--	-------------------------	------------

W przypadku kiedy w czasie prac remontowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót powinny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

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 0.60m.

Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy.

Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

#### 5.4.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wymaga się aby deskowania betonów architektonicznych wyposażone zostały w matryce (wykładziny) o odpowiedniej fakturze, zatwierdzonej przez Inżyniera oraz żeby były dostarczone przez jednego producenta.

#### 5.4.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepek +2 cm i -1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

#### 5.4.3. Matryce do betonu architektonicznego

M-20.08.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Matryce należy mocować do deskowania za pomocą fabrycznego kleju (płynne tworzywo sztuczne bezrozpuszczalnikowe). Przed przyklejeniu matryc do szalunków należy je przygotowywać (formy stalowe należy wypiąskować). Dodatkowo matrycę należy każdorazowo pokrywać firmowym środkiem adhezyjnym. Matryce do wykonania betonu architektonicznego należy uzgodnić z Zamawiającym

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić deskowania i rusztowania, pod względem wymagań odnośnie dokładności wymiarów i tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej dla danego rodzaju konstrukcji.

Sprawdzeniu podlega poprawność zamocowania ściągów i usztywnień oraz uziemienia.

Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, że tymczasowe elementy robót są gotowe do odbioru.

Inżynier powinien odebrać rusztowania i deskowania, potwierdzając to wpisem do dziennik budowy W trakcie betonowania należy prowadzić pomiary osiadań i odkształceń.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi.

Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymagany.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z dokumentacją techniczną, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-D-95017	Śruby z łbem sześciokątnym
PN-M.-82144	Nakrętki sześciokątne
PN-M.-82269	Nakrętki napinające otwarte
PN-M.-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
BN-5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym
PN-84/H-93000	Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości.
	Walcówki pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne.
PN-83/H-92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.
	Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. wymagania i badania
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania.
WP-D, DP-31	Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W-wa 1967 r.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>SST</i>
--	--------------------------------	------------

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

<i>SST</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>
------------	--------------------------------	--

## M-11.01.01

## ROBOTY ZIEMNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych w ramach realizacji zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania OST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych OST

Ogólna Specyfikacja Techniczna jest wykorzystywana przy sporządzaniu Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w których występują roboty ziemne przy fundamentach.

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. *Budowla ziemna* – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniających warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. *Korpus drogowy* – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. *Wysokość nasypu lub głębokość wykopu* – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. *Nasyp niski* – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.5. *Nasyp średni* – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.
- 1.4.6. *Nasyp wysoki* – nasyp, którego wysokość przekracza 3m.
- 1.4.7. *Wykop płytki* – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.8. *Wykop średni* – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.
- 1.4.9. *Wykop głęboki* – wykop, którego głębokość przekracza 3m.
- 1.4.10. *Bagno* – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.11. *Grunt skalisty* – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych dla odspojenia.
- 1.4.12. *Ukop* – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.13. *Dokop* – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.14. *Odkład* – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.15. *Wilgotność optymalna gruntu* – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową
- 1.4.16. *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>).

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>).

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

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

gdzie:

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

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

- 1.4.18. *Odwodnienie powierzchniowe* – odwodnienie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemów rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.
- 1.4.19. *Odwodnienie tymczasowe* – tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywanej budowli ziemnej.

M-11.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- 1.4.20. **Wykop tymczasowy** – wykop przeznaczony do zabudowywania lub do zasypania po wykonaniu przewidzianych w nim konstrukcji, urządzeń lub robót (wykop fundamentowy, wykop dla przewodów i kanałów podziemnych, rów itp.).
- 1.4.21. **Złoże** – miejsce występowania gruntu naturalnego lub skały, przydatnego do budowy nasypu.
- 1.4.22. **Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester.
- 1.4.23. **Geowłóknina** - to płaski geosyntetyk, wykonany z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączony mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przeszycia) lub/i termicznie w wyniku zgrzewania
- 1.4.24. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2 Rodzaj gruntów

Podłoże gruntowe, na którym ma być posadowiona konstrukcja, powinno być przedmiotem odbioru częściowego. Grunty o zbyt małej nośności, zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego obiektu, powinny być usunięte i zastąpione lub wzmocnione zgodnie z projektem.

### 2.3 Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia objętości gruntów przydatnych do wymiany gruntu w wykopie i budowy nasypów ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4 Dobór materiałów na nasyp

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

#### 2.4.1 Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie

Do budowy nasypów należy stosować materiały sykie o możliwie najbardziej zróżnicowanym uziarnieniu.

Bez ograniczeń można stosować grunty z twardych gatunków skał: głązy, kamienie oraz żwiry i piaski. Nie należy stosować gruntów organicznych.

Jeżeli miejscowe materiały w stanie naturalnym nie są odpowiednie do budowy nasypu, należy rozważyć możliwość polepszenia ich właściwości i zagęszczalności.

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- uziarnienie odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-02480,
- wskaźnik różnoziarnistości  $\geq 5$ ,
- wskaźnik piaskowy  $> 35$ ,
- wodoprzepuszczalność  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
- wskaźnik  $W_{noś} \geq 10$ .

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczalnych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w PN-S-02205:1998, tablica 2.

Tablica 2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jedn.	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		żwir pospółka piasek drobny	piasek pylasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła bardzo wysadzinowe piasek gliniasty

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-11.01.01
--	-------------------------	------------

					pył, glina piaszczysta, glina
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna Hkb	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

#### 2.4.2 Materiał do zasypki wykopów fundamentowych filarów

Materiałem stosowanym do zasypywania wykopów fundamentowych filarów mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

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

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów)

#### 2.5 Materiały do zabezpieczania ścian wykopów w ramach wymiany gruntu

Wykop pod wymianę gruntu pod fundamentami podpór należy zabezpieczyć. Dobór zabezpieczeń zależy od możliwości sprzętowych Wykonawcy.

#### 2.6 Materiały do wykonania materaca z kruszywa owiniętego geotkaniną

-Geotkanina wzmacniająca do wykonania materaca z kruszywa. Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz pasma 120/120 kN/m

-Kruszywo łamane 0/31.5mm. Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1 WT-4 2010 Warunki Techniczne Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

#### 2.7 Geotkanina wzmacniająca do wzmocnienia gruntu zasypki

– Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz pasma 200/50 kN/m

#### 2.8 Rury do wykonania rowów krytych

Rury HDPE średnicy 400mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- wytyczenia i stabilizacji osnowy geodezyjnej, punktów głównych i charakterystycznych obiektu,
- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transport mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Do zagęszczania zasypek można stosować:

- gładkie walce stalowe,
- walce ogumione,
- lekkie, średnie i ciężkie walce wibracyjne,
- ubijaki,
- lekkie i ciężkie płyty wibracyjne.

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

M-11.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2 Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

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

##### 5.2 Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną.

##### 5.3 Roboty przygotowawcze i towarzyszące

###### 5.3.1. Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny obejmować między innymi:

- wytyczenie i stabilizację w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy, nowej lub uzupełnionej osnowy realizacyjnej, dostosowanej do kształtu obiektu i poszczególnych jego elementów, jeżeli istniejąca osnowa geodezyjna nie jest wystarczająca lub wymaga zmian,
- wytyczenie, w nawiązaniu do stałej lub realizacyjnej osnowy geodezyjnej, punktów głównych i charakterystycznych obiektu, przebiegu osi, obrysów, krawędzi, załamania itp., w zakresie umożliwiającym wytyczenie zarówno konturów robót ziemnych, jak i elementów konstrukcji obiektu,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej liczby punktów wysokościowych (reperów), dowiązanych do geodezyjnej osnowy wysokościowej; repery należy wyznaczyć obok każdego projektowanego obiektu.

Poszczególne elementy geometryczne obiektu lub jego części powinny być wyznaczone w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z wyznaczonych punktów podczas wykonywania robót. Z uwagi na roboty i transport technologiczny geodezyjne wyznaczenie osi i obrysów elementów obiektu wymaga wyznaczenia bocznych odnośników usytuowanych poza bezpośrednią strefą robót, nie narażonych na zniszczenie i umożliwiających szybkie odtworzenie uszkodzonych punktów.

###### 5.3.2. Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu robót ziemnych pod budowany obiekt powinno być wykonane na podstawie projektu, po dokładnym rozpoznaniu istniejących na terenie obiektów i związanych z nimi instalacji i urządzeń oraz roślinności, i powinno obejmować:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie obiektów i urządzeń (resztki konstrukcji, studnie, dreny, przewody rurowe, kable itp.),
- usunięcie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem drzew i krzewów,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów (jeżeli projekt nie przewiduje inaczej) oraz gleby zanieczyszczonej związkami chemicznymi: czynności te powinny być wykonywane z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem (pomniki przyrody, pomniki kultury, wykopaliska archeologiczne),
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciem wierzchniej warstwy gleby (humus).

Jeżeli rozpoznanie przewodów, kabli, drenów, oznaczeń granic terenu nie może być ustalone przed rozpoczęciem robót, to należy je rozpoznać w trakcie robót.

Drzewa i krzewy znajdujące się na terenie, na którym ma być wykonany nasyp lub wykop, należy przed rozpoczęciem robót przesadzić lub ściąć i pnie wykarczować. Usuwanie wierzchniej warstwy gleby (humusu) należy przeprowadzić przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych.

###### 5.3.2. Przygotowanie dróg dojazdowych

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać niezbędne drogi dojazdowe do terenu i na terenie budowy, oraz ewentualnie, wyznaczyć objazdy dla ruchu drogowego. Drogi dojazdowe należy oznakować jako miejsca niebezpieczne, wymagające szczególnej ostrożności.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-11.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

### 5.3.3. Odwodnienie terenu

Wykonywane roboty ziemne i budowlane oraz obiekty należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody. Należy wykonać ujęcia i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywania robót oraz, jeżeli to potrzebne, odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego.

Jeżeli konieczne jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej (np. gdy jego poziom utrudnia wykonanie wykopu stosowanymi na budowie maszynami) to należy je przeprowadzić w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów. Tymczasowe odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego powinno być wykonane na podstawie odrębnego projektu. Urządzenia do odprowadzenia wód powierzchniowych lub osuszenia terenu należy wykonać przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych.

### 5.3.4. Kształtowanie terenu

Roboty należy prowadzić w taki sposób, aby w każdej fazie robót był zapewniony łatwy odpływ powierzchniowy wód opadowych. W celu ochrony wykopów przed niekontrolowanym napływem wód opadowych, powierzchnia otaczającego terenu powinna być wyprofilowana za spadkami umożliwiającymi odpływ wody poza teren robót.

## 5.4 Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się nie przewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały takie jak:

- urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłone, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.),
- kanały, dreny,
- materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.

W przypadku, gdy w wykonywanym wykopie, na głębokości posadowienia fundamentu lub wymiany gruntu, znajduje się grunt o nośności mniejszej od przewidywanej w projekcie lub grunt silnie nawodniony, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia sposobu postępowania.

W przypadku wystąpienia osuwisk lub przebieg hydraulicznych zagrażających stateczności budowli, do czasu ustalenia sposobu dalszego postępowania należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie, przed dalszym naruszeniem struktury gruntu.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów i innych pozostałości wojennych, należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsca odkryć i zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

## 5.5 Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia robót i naruszenia skarp wykopu. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć za pomocą rowów lub drenów i odprowadzić poza teren robót.

Wykopy należy wykonywać ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0m. Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność ścian lub skarp powinna być zachowana w każdej porze roku.

Ściany wykopów nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu glazy narzutowe, resztki budowli, fragmenty nawierzchni dróg itp., które mogą spaść lub ześlizgnąć się, należy niezwłocznie usunąć.

Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od rodzaju gruntu, głębokości wykopu, wymiarów wykopu w planie, przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń, czasu trwania wykopu, warunków miejscowych i kalkulacji kosztów.

Obudowa wykopu powinna odpowiadać stawianym jej wymaganiom. Rodzaj i materiał obudowy oraz wymiary elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, powinny być podane w projekcie zabezpieczenia wykopów fundamentowych opracowanym przez Wykonawcę Robót. W przypadku wykonywania wykopów o głębokości większej niż 1,25m należy w odstępach do 20m zapewnić wyjścia z nich przy użyciu, np. drabin lub schodków.

Wykonanie wykopów – wymagania podstawowe:

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) w razie potrzeby dolne części skarpy nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarpy,

M-11.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- d) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- e) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- f) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
- g) nachylenie skarp wykopu winno wynosić:  
w gruntach spoistych 2 : 1,  
w gruntach sypkich 1 : 1,25.
- h) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- i) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

W przypadku wykonywania wykopów sprzętem przekazującym drgania na podłoże gruntowe należy ocenić wpływ tych drgań na istniejące konstrukcje.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Kierownika Projektu w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

## 5.6 Wymiary wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, zakresu i technologii robót do wykonania w wykopie, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych, w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja nie powinna być mniejsza niż 0,80m.

## 5.7 Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0,20m, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 0,30m do 0,60m w zależności od rodzaju gruntu. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-cementową albo warstwę chudego betonu.

## 5.8 Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inżynierem.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

## 5.9 Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

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

## 5.10 Wykonanie zasypek

### 5.10.1 Projekt organizacji i harmonogram robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-11.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

### 5.10.2 Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu i wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w punkcie 2.

### 5.11 Wymiana gruntu

W przypadku wymiany gruntu na grunt nasypowy należy przed wbudowaniem pierwszej warstwy sprawdzić stan gruntu w wykopie.

Wykonawca przeprowadzi badania gruntu w przypadkach wątpliwych, gdy właściwości odkrytego gruntu odbiegają od podanych w Dokumentacji Projektowej.

### 5.12 Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

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

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 1,20 m i zasypek przy fundamentach podpór,
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu.

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

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypowanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynionym gruntem niespoistym.

Wykonując zagęszczenie gruntu zbrojonego geosyntetykami, grunt należy zagęszczać płytą wibracyjną lub lekkim walcem wibracyjnym.

### 5.13 Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

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

### 5.14 Tolerancje geometryczne

Tolerancje projektowanych wymiarów liniowych oraz rzędnych dla robót i budowli ziemnych powinny być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, to odchylenia od wartości projektowanych nie powinny być większe niż:

$\pm 0,02\%$  dla spadków terenu,

M-11.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

$\pm 0,05\%$  dla spadków rowów odwadniających,  
 $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych w siatce kwadratów  $40\text{m} \times 40\text{m}$ ,  
 $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych dna wykopu fundamentowego,  
 $\pm 5\text{cm}$  dla rzędnych dna wykopu w gruntach wymagających wzmocnienia,  
 $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych korony nasypu drogowego,  
 $\pm 5\text{cm}$  dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla wykopów o szerokości dna powyżej  $1,5\text{m}$ ,  
 $\pm 15\text{cm}$  dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż  $1,5\text{m}$ ,  
 $\pm 5\text{cm}$  dla odległości krawędzi dna od ustalonej w planie osi wykopów dla przewodów podziemnych,  
 $+ 10\text{cm}$  dla wymiarów w pionie wykopów dla przewodów podziemnych,  
 $\pm 10\%$  dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,  
 $+ 5\%$  dla nachylenia skarp wykopów przewodów podziemnych,  
 $\pm 5\text{cm}$  dla szerokości korony nasypu drogowego,  
 $\pm 15\text{cm}$  dla szerokości podstawy nasypu drogowego.

### 5.15 BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopu zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej  $0,5\text{m}$  wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu.
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej  $2,0\text{m}$  od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej  $1,5\text{m}$  dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST D–M–00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.2 Kontrola i badania robót ziemnych

Po wykonaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- badania podłoża gruntowego w momencie rozpoczynania robót dla oceny zgodności z dokumentacją techniczną,
- badania gruntów w wykopach, w celu stwierdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie, a także jeżeli potrzebne, dla oceny zagęszczenia gruntu w dnie i skarpach wykopu,
- badania wykonanej wymiany gruntu w wykopie,
- badania wykonanych zasypek i nasypów,
- badania zagęszczenia gruntów,
- badania specjalne określone w projekcie.

### 6.3 Kontrola wykonania i odbiór robót ziemnych

Przy przygotowywaniu, wykonywaniu u odbiorze robót ziemnych należy wykonać:

- sprawdzenie dokumentacji technicznej i stwierdzenie czy na jej podstawie można wykonać projektowane roboty ziemne,
- kontrolę robót przygotowawczych,
- kontrolę wykonania wykopów i ukopów,
- kontrolę materiałów w złożu,
- kontrolę wykonania wymiany gruntów w wykopie,
- kontrolę wykonania zasypek i nasypów,
- kontrolę zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

Wszelkie odstępstwa od projektu przy wykonywaniu robót ziemnych i przygotowawczych muszą być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

### 6.4 Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypiania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej OST, przy czym:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988 [3]:
  - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż  $100\text{mm}$ ,
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypiania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami, stożków przyczółków i skarp przy obiekcie powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-B-04481:1988 [3],

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-11.01.01
--	-------------------------	------------

- b) zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu, przy czym zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%,
- c) współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339 [6], przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

## 6.5 Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Jeżeli dokumentacja projektowa nie zaleca inaczej, badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.1 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pktem 5.6 z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988 [3].

Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$ .

## 6.6 Kontrola rzędnych skarp i stożków

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków,
- $\pm 2$  cm dla rzędnych.

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze robót ziemnych należy wykonać:

- a) odbiór materiałów,
- b) odbiory częściowe robót,
- c) odbiór ostateczny robót,
- d) ocenę wyników odbioru.

Roboty ziemne uznają się za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania, kontrole i odbiory częściowe oraz odbiór ostateczny wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie, Polskiej Normie, SST i przez Inżyniera/Kierownika projektu z zachowaniem tolerancji wg pkt.6.

W przypadku gdy choć jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem i normami należy poprawić w ustalonym terminie.

Roboty, które po wykonaniu poprawek wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości i albo rozebrać, a następnie wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia w konstrukcji.

W przypadku wykopów oraz podłoży, których ocena wykazała różnicę rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w stosunku do przyjętych w projekcie, odbiór może być dokonany po uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych, jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona na ocenianym podłożu, i po przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

M-11.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- wykopy wraz z wywozem gruntu z urobku – m<sup>3</sup>,
- formowanie i zagęszczanie nasypów – m<sup>3</sup>,
- wykonanie materaca z kruszywa owiniętego geosyntetykiem – m<sup>2</sup>,
- wzmocnienie podłoża geosyntetykami – m<sup>2</sup>,
- Wykonanie rowów krytych – m.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- ew. odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- wywóz nadmiaru urobku.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przeprowadzenie kwalifikacji gruntu na nasypy i ewentualnego doziarniania,
- dostarczenie gruntu na nasyp,
- wykonanie nasypu warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu,
- formowanie nasypu do wymaganego profilu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena jednostkowa m<sup>2</sup> geosyntetyków uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- ułożenie geosyntetyków,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu i usunięcie będących własnością wykonawcy odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa m rowu krytego uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- ew. odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- montaż rury rowu krytego,
- wykonanie nasypu warstwami – obsypanie rury,
- zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- rekultywację terenu,
- wywóz nadmiaru urobku.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. PN – 86 / B – 02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.  |
| 2. PN - EN 1997-2:2009 | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego                           |
| 3. PN – 88 / B – 04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 4. PN – 99 / B – 06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 5. PN – 98 / S – 02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 6. PN - EN 933-8:2001  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-11.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 7. PN – 98/S-02205       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny)  |
| 8. BN-64/8931-12         | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 9. PN - EN-1997-1:2008   | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.  |
| 10. PN – EN – 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 11. PN-B-11111:1996      | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |

## **10.2 Inne dokumenty**

11. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1978.
12. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, Warszawa 1998.

<i>M-11.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--



## M-11.07.00

## ŚCIANKI SZCZELNE

### M-11.07.01

### WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ Z GRODZIC STAŁOWYCH

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych wykonywanych w ramach realizacji zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe;
- zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
- wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
- wykonanie i rozbiorę niezbędnych zabezpieczeń;
- wykonanie platform roboczych i startowych
- montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
- uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- pograżanie/wyrywanie grodzic stalowych,
- obciążenie ścianki szczelnej do oznaczonego poziomu,
- spawanie grodzic.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych
- Roboty nie objęte niniejszą ST należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej lub/i odrębnej ST.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

###### 1.4.1. Zakotwienie

System zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściągami, kotwami wkręcanymi i skalnymi, zapuszczanymi kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.

###### 1.4.2. Konstrukcje pomocnicze

Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

###### 1.4.3. Podparcie

Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.

###### 1.4.4. Kombinowana ścianka szczelna

Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.

###### 1.4.5. Doświadczenia porównywalne

Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### 1.4.6. Poduszka

Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)

#### 1.4.7. Rozejście zamków

Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.

#### 1.4.8. Wskaźnik rozejścia zamków

Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie

#### 1.4.9. Kołpak

Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.

#### 1.4.10. Zagłębianie

Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pogrążaniem.

#### 1.4.11. Metoda zagłębiania

Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pogrążanie ciągłe pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pogrążanie panelowe lub naprzemienne, pogrążanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.

#### 1.4.12. Wspomaganie zagłębiania

Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.

#### 1.4.13. Nakładka

Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic

#### 1.4.14. Rama prowadząca

Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek przewodnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.

#### 1.4.15. Młot

Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. Młotem jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.

#### 1.4.16. Prowadnica

Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

#### 1.4.17. Kierownica

Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą

#### 1.4.18. System prowadzący

Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

#### 1.4.19. Bolec kotwiący

Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym

#### 1.4.20. Kotwa wkręcana

Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami

#### 1.4.21. Szakła

Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

#### 1.4.22. Brus (grodzica)

Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).

#### 1.4.23. Ścianka szczelna

Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-11.07.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

#### 1.4.24. Konstrukcja ścianki szczelnej

Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.

#### 1.4.25. Kontrola na placu budowy

Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.

#### 1.4.26. Badanie terenowe

Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.

#### 1.4.27. Przesuw

Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.

#### 1.4.28. Rozpora

Podłużny element ściskany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.

#### 1.4.29. Szablon

Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojeściowy przy prowadzonych robotach kafarowych.

#### 1.4.30. Nanizacz

Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej

#### 1.4.31. Wibrator

Urządzenie służące do zagłębiania i wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.

#### 1.4.32. Prasa hydrauliczna

Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjną przy wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, a w przypadku gdy zastosowane urządzenie do statycznego zagłębiania brusów tego wymaga, przy wykorzystaniu zainstalowanych wcześniej brusów lub elementów startowych.

#### 1.4.33. Kleszcze

Pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną.

#### 1.4.34. Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.

#### 1.4.35. Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą ST oraz poleceniami Nadzoru.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego projekt techniczny i technologiczny wykonania ścianek szczelnych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu.

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

### 2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.3. Grodzice stalowe

### 2.3.1. Grodzice nowe

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice zgodne z [1] podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

Gatunek stali	Granica plastyczności Reh [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie Rm [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

### 2.3.2. Grodzice używane

Grodzice wcześniej używane mogą zostać ponownie użyte do wykonania robót pod następującymi warunkami:

- Dokumentacja Projektowa przewiduje taką możliwość;
- Wykonawca udokumentuje zgodność przewidzianych do wbudowania grodzic używanych w zakresie rodzaju, minimalnego wskaźnika wytrzymałości, jakości i gatunku stali grodzicy oraz wszystkich pozostałych wymagań zawartych w Dokumentacji Projektowej.
- Materiały uszczelniające
- Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Dobór ścianek należy przeprowadzić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych – określenie  $W_x$ . Dobór konstrukcji rozparć ścianek szczelnych na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

### 2.3.3. Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej ST, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

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

- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

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

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

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

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu.

## 4.2. Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

Przenoszenie oraz składowanie brusew na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusew, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusew podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusew w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusew.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusew jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w p. 8.3.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1. Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej na wykonanie ścianki szczelnej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych) i nadziemnych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoiw do brusew w trakcie wrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrzącego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodziec;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się aby dostępne były następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna być opracowana przez Wykonawcę Robót. Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Nadzór.

#### 5.2.2. Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

#### 5.2.3. Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodziec zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią ST;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodziec wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pograżania grodziec w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed włączaniem kamyków i zatykaniem zamka.

#### 5.2.4. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
--	-------------------------	------------

#### 5.2.5. Pograżanie grodzic

##### *Metody pograżania*

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pograżania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pograżeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy. Próbnego pograżania mogą także wskazać na konieczność wspomagania zagłębiania.

W metodzie ustawienie i pograżenie pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pograżenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyśleń od wymaganego położenia.

Metody pograżania panelowego i naprzemiennego pograżania panelowego pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

W metodzie panelowej najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograżeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pograć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pograżanie panelowe. W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie.

W jeden z wariantów naprzemiennego pograżania panelowego zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pograżane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pograża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pograżanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pograżaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pograżaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic, tak aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu.

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żadaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość.

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

##### *Wykonanie robót*

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamka łączącego dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami. Sparowane grodzice przywożone są pod katar i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pala.

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy 0), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice. Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczpem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

rozerwanie blachy ścianki między zamkami;

zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to że podczas uderzeń młot odskakuje.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

Pochylanie się grodzic w osi ścianki. Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pograżanie grodzic z prowadzeniem,
- pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pała niwelującego pochylenie. Pał taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyżeń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy. W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic, których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.

Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur. W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

Ramy prowadzące

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Aby ją uzyskać zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe lub dwupoziomowe drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący, który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pograżania.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-11.07.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

#### 5.2.6. Wpływ technologii pograżania na otoczenie

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

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

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

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

#### *Metody wspomagające*

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- podplukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
  - ciśnienie: 1,5 – 2.0 MPa
  - wydajność: 2.0 – 4.0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- podplukiwanie wysokociśnieniowe:
  - ciśnienie: 25.0 – 50.0 MPa (na wylocie pompy)
  - wydajność: 1.0 – 2.0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - średnica dyszy: 1.5 – 3.0 mm
- wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
- wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.

Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pograżaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podplukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pograżaniem grodzic.

Podplukiwanie wysokociśnieniowe może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podplukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

Wstępne wiercenie wykonuje się czasami przed pograżaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pograżania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podplukiwać grodzic pograżanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

Rozdrobnienie metodami wybuchowymi wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pograżone w podłoże skalne.

#### 5.2.7. Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.
- W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.
- W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrywanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

#### 5.2.8. Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

Z reguły woda przepływając przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy.

#### 5.2.9. Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- montaż zakotwień ścianek;
- powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią ST.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu.

#### 6.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt zgodnie z niniejszą OST;
- materiały zgodnie z niniejszą OST.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;

- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

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

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnić co najmniej:

pomiary przemieszczeń na wybranej głębokości;  
pomiary osiadań budynków i instalacji.

#### Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą 0:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
--	-------------------------	------------

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

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymaganie dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  [metr kwadratowy] powierzchni bocznej ścianki szczelnej wbitej i rozpartej do określonego poziomu po zakończeniu robót.

Jednostką obmiarową jest m [metr] przyciętej ścianki szczelnej do określonego poziomu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg OST D-M-00.00.00,
- Odbiór częściowy i ostateczny wg OST D-M-00.00.00.

Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

### 8.2. Odbiory częściowe.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier 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.

### 8.3. Odbiór ostateczny.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania  $\text{m}^2$  ścianki uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.
- Wykonanie Dokumentacji Projektowej na wykonanie ścianki szczelnej wraz z wszystkimi czynnościami wynikającymi z tego opracowania,
- prace pomiarowe;
- sondowanie wraz z projektem i inwentaryzacja istniejących fundamentów oraz niezainwentaryzowanych urządzeń obcych,
- projekt technologiczny prowadzenia pomiarów drgań w trakcie wbijania ścianek,

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- projekt technologiczny zabezpieczenia wykopu ściankami szczelnymi,
  - wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych;
  - wbicie ścianek szczelnych wraz z rozparciem;
  - demontaż rozparć ścianki oraz przycięcie ścianki do oznaczonego poziomu;
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST, w tym pomiarów drgań w trakcie pogrążania ścianek;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |      |                       |   |
|------|-----------------------|---|
| [1]  | PN-EN ISO 12944       | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.                               |
| [2]  | PN-ISO 8501           | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. |
| [3]  | PN-EN ISO 2808        | Oznaczanie grubości powłok.   |
| [5]  | PN-EN 12063:2001      | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.  |
| [6]  | PN-EN 10248-1:1999    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.                                     |
| [7]  | PN-EN 12048-2:1999    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.                                 |
| [8]  | PN-EN 10249-1:2000    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.                                   |
| [9]  | PN-EN 10249-2:2000    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.                               |
| [10] | PN-86/B-02480         | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| [11] | PN-68/B-06050         | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                  |
| [12] | PN-88/B-04481         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| [13] | PN-60/B-04493         | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.  |
| [14] | PN-83/B-02482         | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.  |
| [15] | PN-81/B-03020         | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [16] | PN-83/B-03010         | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| [17] | PN-90/B-03200         | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [18] | PN-EN 996:1998        | Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.   |
| [19] | PN-EN 1993-5:2007 (U) | Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze                                       |
| [20] | PN-EN 1997-1:2005 (U) | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne  |
| [21] | PN-EN 1997-2:2005 (U) | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego                                       |

### 10.2. Inne

- [22] Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-20.01.01
--	-------------------------	------------

## M-20.01.01 PRACE POMIAROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wytyczenia drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 wszystkimi czynnościami umożliwiającymi mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

- trasy drogowej,
- sporządzenie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typu 36a,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie parametrów łuku,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi głównych obiektów inżynierskich,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie oraz odtworzenie punktów zlikwidowanych

##### 1.3.1 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) pomiar wysokościowy w osi i innych charakterystycznych miejscach trasy,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- c) wyznaczenie parametrów łuków pionowych i poziomych,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

##### 1.3.2 Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu

##### 1.3.3 Szkic przebiegu granic

Wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z normą BN-67/6744-09) i świadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z załączonym rysunkiem (zał. nr 1) nie rzadziej niż 100m.

Warunki wykonania szkicu:

1. Granice zastabilizować znakami granicznymi i świadkami betonowymi osadzonymi na granicy kopca granicznego po stronie granicy działki należącej do Skarbu Państwa.
2. Szkic należy sporządzić w skali 1:1000 w formacie A-3
3. Szkic powinien zawierać:
  - a. nazwę województwa, gminy, obrębu
  - b. w tytule napis: „Rozbudowa mostu w ciągu drogi krajowej nr 21 na rzece Słupia w m. Ustka”.
  - c. kilometrą początkowy i końcowy opracowywanego odcinka
  - d. szkic lokalizacji
  - e. punkty graniczne wraz z numeracją i rodzajem stabilizacji
  - f. miary od krawędzi jezdni do punktu granicznego
  - g. linie graniczne z miarami czołowymi
  - h. grunty pozostające w dniu 31 grudnia 1998 r. we władaniu Skarbu Państwa, nie stanowiące ich własności, a zajęte pod drogi publiczne (art. 73 ust. 1 z dnia 13 października 1998 r. Przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną, Dz. U. nr 133 z 1998 r.)

M-20.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- i. opis skrzyżowań i rzek
- j. szczegóły sytuacyjne służące do identyfikacji położenia punktów granicznych w terenie w zasięgu po 10 m od granic pasa drogowego
  - krawędzie jezdni
  - osi drogi w przypadku niesymetrycznego przebiegu krawędzi jezdni
  - słupki hektometrowe z opisem
  - przepusty
  - początek i koniec mostu, wiaduktu (punkty skrajne)
  - ogrodzenia trwałe i chodniki
  - świadki punktów referencyjnych
  - pojedyncze drzewa
  - kontury leśne
  - słupy energetyczne lub telefoniczne z kierunkami linii znajdujące się w odległości do 10 m od granicy pasa
  - numery działek w pasie drogowym i przyległych oraz kierunki ich granic

4. Do szkicu należy dołączyć:

- wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt),
- szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
- mapę ewidencyjną,
- wypisy z rejestrów gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym,
- odbitkę istniejącej mapy zasadniczej lub syt – wys. w skali szkicu.

Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy sporządzić:

- wykaz zmian gruntowych (w opracowaniu zmienić użytek tak, aby cały pas drogowy w liniach rozgraniczających – granic prawnych był drogą – „dr”,

dla działek, które na dzień pomiaru powykonawczego nie są własnością WZDW, a stanowią pas drogowy, wykonać „wypis i wyrys” z użyciem „dr” celem uregulowania własności z art.73 przez WZDW.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST D-M.00.00.00.

1.4.1 Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

#### 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 OST D-M.00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować, dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m

„Świadki” punktu granicznego, pomalowany na żółto z czarnym napisem, wykonany z betonu B25 [C20/25] zbrojonego 4 prętami Ø 10.

### 3. SPRZĘT

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetrie, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki).

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzaniem.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-20.01.01
--	-------------------------	------------

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania wg OST D-M.00.00.00 punkt. 5.

### 5.2 Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji kopię wymaganych uprawnień geodetów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.3 Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### 5.4 Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne m.in. pobrane z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### 5.5 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót),

M-20.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

b) wyznaczenie krawędzi jezdni.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości ponad 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## 5.6 Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

Dla każdego z obiektów inżynierskich (przepustów) należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, wlotów i wylotów

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## 5.7 Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego.

W ramach zamówienia należy wykonać:

- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- trwale zastabilizować punkty graniczne,
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- wykonać operat techniczny zawierający:
  - wykaz współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego układach „1965” i „2000”,
  - szkice wyniesienia z wymiarowaniem,
  - mapę wstęgową z oznaczeniem rodzaju stabilizowanego punktu.

Podstawę prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240).

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem). W linii granicznej w odległości do 1 m należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (określonego w p. 1.4.2). W przypadkach gdy nie jest możliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować do kołkami drewnianymi (opisanymi w p. 2.2), do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

## 5.8 Operat do stabilizacji graniczy pasa drogowego

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

### 5.8.1 Opis

- opis powinien zawierać:
- tytuł,
- nazwę i nr drogi,
- datę wykonania,
- kto wykonał,
- opis obiektu,
- problemy.

### 5.8.2 Załączniki (część mapowa)

- wykaz współrzędnych zastabilizowanych punktów granicznych,
- mapy wstępne z wrysowaną granicą i zaznaczonymi rodzajami znaków zastabilizowanych w punktach granicznych wraz z topograficznym usytuowaniem świadków,
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załączonymi granicami (szkice).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-20.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## 6.2 Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

- km [kilometr] odtworzonej trasy w terenie,
- szt [sztuka] znaku wysokościowego określonego rodzaju,
- ryczałt wykonanej geodezyjnej dokumentacji powykonawczej obiektu.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty pomiarowe – km,
- montaż stałych punktów pomiarowych na obiekcie – szt,
- repery żelbetowe w gruncie (punkty stałe) – szt.

Cena wykonania 1 km robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 szt robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wykonanie stałego znaku wysokościowego,
- montaż na konstrukcji znaków wysokościowych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- 

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK Wydanie czwarte 1998
- Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych, GUGiK Wydanie piąte 2001.
- Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK Wydanie czwarte 1986
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK Wydanie czwarte 1988
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK Wydanie piąte 1988
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK Wydanie trzecie 1988
- Instrukcja techniczna G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK Wydanie drugie 1987
- Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK Wydanie drugie 1987
- Norma BN-67/6744-09

<i>M-20.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M-20.55.01 WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w związku z realizacją zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują:

- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych płyty pomostu oraz fragmentów przyczółków,
- rozbiórka drogowych elementów wyposażenia (nawierzchnia na moście wraz z izolacją, krawężniki)
- demontaż stalowych elementów wyposażenia (balustrady, bariery)
- demontaż elementów odwodnienia,
- oraz:
- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (transport na składowisko Wykonawcy z załadunkiem i rozładunkiem),

Uwaga: Materiały rozbiórkowe należy przejrzeć i posortować. Ostateczną decyzję o przydatności materiałów podejmie Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym.

**Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz. U. Nr 2013 poz. 21). Materiały nadające się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego i należy je odwieźć na składowisko Zamawiającego.**

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Rozbiórka betonów wykonana będzie zmontowanym na podwoziu koparki osprzętem do kruszenia elementów żelbetowych oraz przy użyciu młotów pneumatycznych.

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić przy pomocy ręcznego sprzętu.

Rozbiórka elementów stalowych (np. balustrad) mostowych wykonana będzie z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego.

Załadunek gruzu rozbiórkowego należy wykonać ładowarką.

Załadunek wydzielonych z konstrukcji elementów żurawiem samochodowym.

W celu ograniczenia pylenia można użyć urządzeń do wytwarzania mgły wodnej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00.

#### 4.2. Transport i składowanie materiałów z rozbiórki

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić i posegregować.

Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości prefabrykatu.

M-20.55.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Transport gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić i posegregować, a następnie odwieźć na Bazę Materiałową wskazaną przez Inżyniera w uzgodnieniu z Inwestorem.

Materiały z rozbiórki, które nie są przewidziane do ponownego wykorzystania podlegają odwozowi do miejsca składowania. Wybór miejsca składowania należy do obowiązków Wykonawcy. Miejsce składowania musi zaakceptować Inżynier.

Do obowiązków Wykonawcy należy odpowiednie przystosowanie placu składowego pod zdemontowane elementy rozebranego mostu. Wymaga się, aby plac składowy, w miejscu planowanego złożenia elementów stalowych, był utwardzony.

Elementy stalowe nie mogą bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy je układać na podkładkach drewnianych (np. na podkładach kolejowych) zamocowanych w podłożu.

W celu odpowiedniego rozpoznania miejsca złożenia konstrukcji, pozwalającego na określenie zakresu robót przygotowawczych, zaleca się, po uprzednim umówieniu z Kierownikiem Bazy, przeprowadzenia wizji lokalnej na placu składowym Bazy Materiałowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Projekt rozbiórki

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej w Dokumentacji Projektowej oraz posiadanego zaplecza technicznego. Ww. projekt należy uzgodnić z Inwestorem oraz Właścicielem cieku.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów obiektów inżynierskich powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych oraz rozbiórkowych należy zabezpieczyć znajdujące się w pobliżu obiektu urządzenia obce. Ewentualne kolidujące odcinki należy przebudować

### 5.2. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Za bezpieczeństwo ruchu na odcinku wykonywanych robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z "Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r. i zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas remontu.

Przed rozpoczęciem rozbiórek Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze zadaszerń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera oraz Wykonawca ma obowiązek zagospodarować odpady zgodnie z postanowieniami odpowiednich, aktualnych Ustaw traktujących o ich utylizacji i składowaniu.

Prace rozbiórkowe elementów żelbetowych powinny być prowadzone pod stałym nadzorem zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca powinien pamiętać aby cechować miejsca i głębokości rozkuć.

Konstrukcje z żelbetu należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

Należy pamiętać, że nie wolno wycinać żadnych prętów zbrojeniowych, odkrytych w wyniku usunięcia betonu.

Elementy stalowe należy złożyć w jednym miejscu, a następnie odwieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić w miejsca wskazane przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

Zakres rozbiórki poszczególnych elementów konstrukcji został sprecyzowany w Dokumentacji Projektowej i taki też powinien pozostać, chyba że, w trakcie robót Inżynier zadecyduje inaczej.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod rozbieranym obiektem i podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych w pobliżu innych obiektów należy przestrzegać następujących zasad:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi, cięcie piłami diamentowymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych.

### 5.3. Wymagania uzupełniające

Bariery mostowe oraz elementy kanalizacji deszczowej rozkręcać z podziałem na poszczególne elementy. W przypadku trudności z rozkręceniem barier, za zgodą Inżyniera Kontraktu, po ustaleniu sposobu i miejsca, bariery stalowe można będzie ciąć szlifierką.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-20.55.01
--	-------------------------	------------

Poręcze oraz przeciagi balustrad stalowych po usunięciu (rozkręceniu) nakrętek kotew mocujących podstawy słupków lub wykuciu zakotwień słupków (w przypadku zabetonowania kotew) należy ciąć szlifierką na odcinki długości uzgodnionej z Inwestorem (dł. 4-6 m).

Wpusty należy wykuć z płyty pomostu stosując lekkie młoty wyburzeniowe. To samo dotyczy wpustów odwodnieniowych. Ponieważ zarówno wpusty jak i dylatacje przewidziane są do ponownego wbudowania (na innych obiektach), toteż należy zwrócić szczególną uwagę aby ich nie uszkodzić w trakcie rozbiórki.

Zdemontowane łożyska, dylatacje oraz wpusty powinny zostać złożone w miejscu składowania w stanie skompletowanym.

Rozbiórkę elementów kamiennych krawężników oraz umocnień stożków i skarp, należy prowadzić ręcznie przy pomocy narzędzi brukarskich.

Wszystkie materiały pozyskiwane z rozbiórki i przewidziane do odzysku (czyli elementy stalowe rozbieranych ustrojów nośnych, dylatacje, łożyska elastomerowe i wałkowe, krawężniki kamienne, elementy barier stalowych mostowych i drogowych, balustrady stalowe, elementy kamienne i betonowe umocnień, rury spustowe i kolektory odwodnieniowe, wpusty) oraz inne nie wymienione – nadające się do ponownego wykorzystania, powinny być sukcesywnie zabierane, segregowane i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie oczyszczenie (z pozostałości np. betonu) wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm).

Posegregowane, popakowane w odpowiednio dobrane gabarytowo skrzynie drewniane (dotyczy drobnych elementów, łączników barier mostowych i drogowych, łożysk oraz wpustów) materiały przewidziane do odzysku, należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. na plac składowy Bazy Materiałowej. Tam należy je rozładować, ułożyć w regularnych pryzmach i przekazać protokolarnie Kierownikowi Bazy.

**Materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca winien posortować i następnie w obecności Inżyniera zakwalifikować materiały nadające się do ponownego wykorzystania. Materiały uszkodzone i nie nadające się do ponownego użycia należy traktować jako odpad.**

Przekazanie Inwestorowi materiałów przewidzianych do odzysku, wymaga od Wykonawcy sporządzenia odpowiedniego protokołu zdawczo-odbiorowego.

Sposób rozbiórki poszczególnych elementów powinien zostać opisany w projekcie organizacyjno-technologicznym rozbiórki opracowywanym przez Wykonawcę robót przed ich rozpoczęciem.

W przypadku rezygnacji Inwestora z któryś elementów stalowych, do Wykonawcy robót należy załatwienie wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu.

Środki pieniężne ze sprzedaży złomu, należą do Inwestora.

Miejsca sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Inwestorem.

#### 5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. W celu zabezpieczenia rzeki przed zanieczyszczeniami wykonać ekrany ochronne poniżej dźwigarów stalowych pod rzeką i terenem zalewowym.

W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia, aby roboty te nie zagrażały bezpieczeństwu ruchu na drodze.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00.

#### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Specyfikacji.

Sprawdzeniu podlega również zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót, rusztowania, zadaszenia i podesty robocze, zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

Kontroli podlega prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

### 7. OBMAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru robót rozbiórkowych dla poszczególnych asortymentów robót, jeśli są przewidziane w dokumentacji projektowej, są:

- kg [kilogram] – dla rozbiórki, załadunku i transportu elementów stalowych
- m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] – dla usuniętej izolacji pomostu, nawierzchni jezdni i chodnika,
- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] – dla objętości elementów żelbetowych i betonowych, podsyppek,

M-20.55.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- m [metr] – dla rozebranych elementów liniowych, np. rury,
- szt. [sztuka] rozebranego elementu wyposażenia wraz z wywozem.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie elementów zabezpieczających wodę płynącą przed zanieczyszczeniami,
- wykonanie rusztowań,
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- oznakowanie miejsca robót,
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy.
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na składowiska Zamawiającego
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990 r.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-21.01.01
--	-------------------------	------------

## M-21.01.01 PALE PREFABRYKOWANE ŻELBETOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali prefabrykowanych żelbetowych pionowych w ramach realizacji zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych prefabrykowanych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

##### 1.5.1. Dokumentacja techniczna palowania.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie dokumentacji technicznej zawierającej:

- rozpoznanie podłoża (budowę geologiczną, poziom wód gruntowych, parametry geotechniczne warstw gruntu, dane o przewidywanych przeszkodach),
- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwieg pali,
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali w uzgodnieniu z nadzorem inwestorskim i autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wbijania pali w grunt na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Stosowane materiały

- a) beton C40/50 (odpowiednik B50) spełniający następujące wymagania:
  - cement użyty do wykonania pali nie powinien zawierać substancji alkalicznych
  - ilość cementu użyta do wykonania pali powinna wynosić 350-400 kg/m<sup>3</sup>
  - stosunek W/C ≤ 0,40
- b) stal A-IIIN (RB500W) oraz A-I (RB235).
  - Wszystkie pręty stosowane przy wykonaniu pali powinny być łączone przez spawanie spoinami czołowymi klasy I.
- c) profile stalowe – na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-84/M-93000 i PN-83/H-92120.

M-21.01.01	Specyfikacje techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania pali

Urządzenia do wbijania pali (palownice) należy dostosować do warunków gruntowych.

Do wykonania pali należy użyć sprzętu jak dla metody udarowej lub udarowo-wibracyjnej. Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu. Za stan techniczny sprzętu oraz jego serwis odpowiedzialny jest Wykonawca.

#### 3.3. Sprzęt do próbnego obciążenia pali

Próbne obciążenia pali należy wykonywać wywierając nacisk na pal przy pomocy lewara (podnośnika) hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Do Wykonawcy należy zapewnienie właściwych warunków technicznych (dojazd, stanowisko robocze, itp.) dla prowadzenia robót palowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Opracowany przez Wykonawcę projekt technologiczny wykonania pali zatwierdzi Inżynier/Kierownik projektu.

Pale fundamentowe należy wykonać po zabiciu ścianki szczelnej ławy fundamentowej.

Dla optymalnego doboru przyjętego palowania (długości pali) wymaga się od Wykonawcy wcześniejszego wykonania pali próbnych potwierdzających poprawność doboru pali.

Podana w Dokumentacji Projektowej długość pali uwzględnia długość w gruncie oraz długość zakotwienia z ławie fundamentowej. Nie uwzględnia natomiast długości wynikającej z zabijania z platform technologicznych.

#### 5.2. Wyznaczanie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

#### 5.3. Tolerancje wykonania.

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie 0,05 d (d = średnica pala),
- pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50,
- rzędna głowicy pala + 5 cm.

#### 5.4. Wymagania konstrukcji pala.

- wymiary poprzeczne 300 x 300 mm (+5 x +5 mm),
- rysoodporność dla wszystkich projektowanych stanów obciążeń obciążeń (zginanie, rozciąganie, transport, wbijanie)  $a_r \leq 0,3$  mm,
- otulina zbrojenia głównego min. 40 mm.

#### 5.5. Projekt próbnego obciążenia pala

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geometrycznych podłoża w rejonie palowania,
- wartość maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne konstrukcji na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- konstrukcje urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia pali w konstrukcji,
- określenie wielkości osiadań od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Ze względu na konieczność wykonania próbnego obciążenia pali w oparciu o pale kotwiące projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ew. wydłużenie pali kotwiących (wyciąganych), jeśli jako takie będą wykorzystane sąsiednie pale w podporze. W innym przypadku należy zaprojektować specjalne pale kotwiące. Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez

Wykonawcę obiektu do akceptacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu po uzgodnieniu go przez Projektanta konstrukcji obiektu.

## **5.6. Próbné obciążenie pali**

Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez MTiGM do badań budowli mostowych in situ.

Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy obiektu.

### **5.6.1. Wartości obciążeń próbných**

Próbne obciążenia wciskające i wyciskające należy projektować na siły równe półtorakrotnej wartości nośności pala. Próbne obciążenie boczne należy projektować na siły co najmniej półtorakrotnie wyższe od obciążenia charakterystycznego pala.

### **5.6.2. Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążonych.**

Liczba pali próbnie obciążonych powinna być określona w projekcie próbnego obciążenia pali zgodnie z PN-83/B-02482. Próbemu obciążeniu należy poddać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

### **5.6.3. Terminy przeprowadzenia próbných obciążeń pali.**

W przypadku, gdy projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych, próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pozostałych pali. Należy zapewnić wówczas taką kolejność wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacji Projektowej (dotyczące pali).

### **5.6.4. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne.**

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonywać zgodnie z projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie pala próbnego było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy. Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejsza niż 2,0 m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0 m.

### **5.6.5. Dokumentacja badań nośności pali w terenie.**

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- opis techniczny budowli i poszczególnych badanych pali,
- dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbných, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- protokół próbnego obciążenia pali z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
- wykres zależności osiadania (podnoszenia, przesunięcia) pala od wielkości obciążenia.

### **5.6.6. Próbné obciążenie pali wciskanych.**

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami ( $1/8 \div 1/12$ ) Nt. przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenia należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły  $Q_{max}$  podanej w projekcie próbnego obciążenia.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1 h wówczas odstępy

M-21.01.01	Specyfikacje techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy zaczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05 min.

W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na zupełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala można podnieść do tego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa.

Po osiągnięciu obciążenia równego  $Q_r$  pal należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

#### 5.7. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- a) pale wciskane
  - 100 %, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60 % naprężeń niszczących,
  - jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60 % naprężeń niszczących,
- b) pale kotwiące
  - 100 % - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,
  - 80 % - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

#### 5.8. Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyniki należy skonsultować z Projektantem.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przy wykonaniu pali należy przeprowadzić następujący program badań:

- Badania materiałowo-wytrzymałościowe betonu pali zgodnie z zatwierdzonym PZJ.
- Badania statyczne nośności pali przez próbne obciążenie metodą belki odwróconej w ilości 3 pali dla zróżnicowanych – najniekorzystniejszych warunków gruntowych.

Wszystkie pale należy wykonywać z dokumentowaniem w metrykach pali, a całość palowania podpory musi posiadać opracowaną przez Wykonawcę dokumentację powykonawczą.

#### 6.2.

Kontrola jakości robót polega na zgodności z projektem próbnego obciążenia pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest szt [sztuka] pala wraz z jego głowicą i stopą, sztuka skutej głowicy pala oraz sztuka pala poddanego próbnemu obciążeniu wraz z całością robót i analizą. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia i rozkuwanego betonu. Długość pala określa się jako odległość od projektowanego spodu ławy fundamentowej do podstawy pala.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- Dziennik Budowy,

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- metryki pali,
- wyniki badań
- atesty materiałowe, sprzętowe i systemów kontroli jakości.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy i kontraktu jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowl w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o ~5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy przeanalizować wyniki badania oraz przebieg wykonania pali i poinformować Projektanta oraz Inżyniera/Kierownika projektu, którzy podejmą decyzję o dalszej kontynuacji robót.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy:

- wbić pionowe pale o przekroju i długości określonej w Dokumentacji Projektowej – szt.
- rozkuć głowice pali – szt.
- wykonać próbne obciążenie pali – szt.

Cena jednostkowa wykonania pala obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- projekt technologiczny palowania,
- wytyczenie pala,
- wbicie pala,
- rozkucie głowicy pala z pozostawieniem zbrojenia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

Cena jednostkowa próbnego obciążenia pali obejmuje:

- dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia pali,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- wykonanie pali kotwiących.

W cenę wliczono także wykonanie głowicy pala - uformowaniem spirali kosza, oczyszczenie sprzętu i miejsca robót, odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane miejsce przez Inżyniera/Kierownika projektu i uformowanie odkładu, zebranie i usunięcie gruzu betonowego poza strefę robót (gruz jest własnością Wykonawcy) oraz prowadzenie dziennika palowania.

Cena obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów wraz z zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji. Wolna długość odwiertu ponad głowicą pala zawiera się w cenie pala i nie stanowi oddzielnej pozycji rozliczeniowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.  
PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.  
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek.

<i>M-21.01.01</i>	<i>Specyfikacje techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-21.03.02
--	-------------------------	------------

## M-21.03.02 PALE DUŻYCH ŚREDNIC $D > 1000$ MM

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie z iniekcją podstawy oraz przeprowadzeniem próbnego obciążenia dla obiektów mostowych realizowanych w ramach zadania: *Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna*.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o formowanych w gruncie, wierconych w osłonie rurowej, bez pozostawienia rury obsadowej z zabezpieczeniem stateczności otworu zawieszoną łożwą, z iniektowaną podstawą oraz przeprowadzeniem próbnego obciążenia i analizą wyników.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Pal fundamentowy** – fundament pośredni głęboki, w którym obciążenie od budowli przenosi się na podłoże za pośrednictwem sił oporu gruntu, działających zarówno na podstawę jak i pobocznice.

**Podstawa pala** - dolna powierzchnia pala ( dolna część pala).

**Głowica pala** - górna część pala.

**Trzon pala** - element między głowicą a podstawą.

**Rura osłonowa** - rura stalowa służąca do zapewnienia stateczności otworu pala.

**Betonowanie metodą kontraktor** - betonowanie za pomocą rur wlewowych - kontraktor z wodoszczelnymi połączeniami, betonowanie podwodne, zapobiegające rozsegregowaniu mieszanki betonowej. Podczas betonowania dolny koniec rury jest stale zanurzony w betonie.

**Iniekcja podstawy pala** - wprowadzenie pod ciśnieniem iniektu (zaczyn cementowy) pod podstawę pala. Iniekcja przeprowadza się przez rurki z specjalnymi zaworami lub rurki i komorę iniekcyjną.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

##### 1.5.1 Dokumentacja techniczna palowania.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie dokumentacji technicznej zawierającej:

rozpoznanie podłoża (budowę geologiczną, poziom wód gruntowych, parametry geotechniczne warstw gruntu, dane o przewidywanych przeszkodach),  
plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń  
projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,  
projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące pale albo przez nie uzgodnioną

##### 1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach pali.

##### 1.5.3. Zgodność z dokumentacją

M-21.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Pale powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio skorygować liczbę i wymiary pali w uzgodnieniu z nadzorem inwestorskim i autorskim. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

#### 1.5.4. Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2 Stosowane materiały

- Beton - skład mieszanki betonowej musi być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami. Właściwości betonu (klasa, oraz inne wymagania) wynikają z Dokumentacji Projektowej. Receptura mieszanki betonowej musi zapewniać odporność na segregację, dobrą zdolność rozplywu, zdolność samozagęszczania, urabialność potrzebną na czas formowania pala; ze względu na to nie należy używać kruszywa łamanego do produkcji mieszanki betonowej..
- Zbrojenie - stal A-IIIN (RB500W) powinna spełniać wymagania OST M-12.00.00, szkielety zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szkielety muszą być odpowiednio sztywne tak, aby nie dochodziło do odkształceń w czasie wstawiania oraz betonowania. Dla zapewnienia otulenia betonem oraz osiowego ustawienia szkieletu w otworze należy stosować elementy dystansowe
- rury stalowe ze szwem o średnicy dostosowanej do urządzeń wiertniczych lub rury inwentaryzowane stanowiące wyposażenie wiertnicy
- należy stosować rury osłonowe o odpowiedniej jakości, długości i grubości tak, aby uniemożliwić przedostawanie się wody oraz gruntu do otworu.

### 2.3 Zaczyn iniekcyjny

Przy wykonywaniu iniekcji podstaw zaczynowi cementowemu stawiane są następujące wymagania materiałowe:

- należy stosować cement portlandzki CEM I 32,5, CEM I 42,5 R, CEM I 52,5 R; stosunek c/w 1,5 ÷ 2/1, zaleca się stosować cement workowany z dozowaniem ręcznym, zaczyn cementowy należy przygotowywać na miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku,
- zaczyn cementowy bezpośrednio po przygotowaniu powinien być pompowany przez przewody do instalacji wbudowanej w podstawę pala,
- każda partia stosowanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości,
- woda do zaczynu cementowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

### 2.4 Zawiesina bentonitowa dla zabezpieczenia stateczności ścian otworu

### 2.5 Elementy konstrukcji urządzenia do próbnego obciążenia

stal profilowa – na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-84/M-93000 i PN-83/H-92120.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Sprzęt do wykonywania pali

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

- wiertnica do wykonywania otworów pali, z kompletem rur obsadowych,
- dźwig samochodowy o udźwigu dostosowanym do ustawiania szkieletów zbrojeniowych w otworach palowych
- sprzęt do ułożenia betonu metodą kontraktom, a przy betonowaniu „na sucho” rura zapobiegająca segregacji betonu przy podawaniu z wysokości większej niż 1,0m,
- pompa iniekcyjna o ciśnieniu roboczym 100 bar o płynnej regulacji ciśnienia i wydatku,
- mieszalnik szybkoobrotowy
- urządzenia niezbędne do prowadzenia prac w zawieszinie bentonitowej.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-21.03.02
--	-------------------------	------------

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej dna. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15 % przekroju otworu.

### 3.3 Sprzęt do wykonywania próbnego obciążenia pali

Próbne obciążenia pali należy wykonywać wywierając nacisk na pal przy pomocy lewara (podnośnika) hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w projekcie próbnego obciążenia. Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 4.2 Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Opracowany przez Wykonawcę projekt technologiczny wykonania pali zatwierdzi Inżynier/Kierownik projektu.

### 5.2 Wyznaczanie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

### 5.3 Roboty wiertnicze

#### 5.3.1 Wykonanie otworu.

Sposób wiercenia otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych.

#### 5.3.2 Rurowanie otworu.

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. Długość odcinków kolumny rur osłonowych należy tak dobierać, aby po zakończeniu wiercenia góra rury wystawała co najmniej 1,0 m nad poziom terenu.

W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące.

Stateczność ścian wykopu zabezpieczyć zachowaniem odpowiedniego poziomu zawiesiny ilowej lub wody. Poziom zawiesiny w otworze powinien być wyższy o 1 m od piezometrycznego poziomu wody gruntowej w otworze (lub powinien być wyższy o 3 m od piezometrycznego poziomu wody gruntowej w otworze).

#### 5.3.3 Zabezpieczenie stateczności otworu zawiesiną ilową.

Po osadzeniu rury osłonowej w gruncie należy wypełnić ją zawiesiną ilową. Gdy w gruncie znajduje się woda, należy ją wymienić na zawiesinę nie dopuszczając do ich zmieszania. W miarę pogłębiania otworu wypełnia się go zawiesiną. Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą podaną w projekcie technologicznym palowania, gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową. Ciężar właściwy i lepkość zawiesiny należy każdorazowo kontrolować po zakończeniu mieszania i przed właniem jej do otworu, zaś zawiesiny znajdującej się w otworze dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej. Jeżeli pomiar ciężaru nie wykazuje większych odchyśleń niż 0,02 g/cm<sup>3</sup>, a lepkość o 3 sek., to pozostałe cechy można sprawdzać raz na dobę.

Najnowsze i powszechnie obecnie stosowane w Polsce normy PN-EN 1536:2001 i PN-EN 1538:2002 określają następujące wartości parametrów zawiesiny roboczej wlewanej do szczeliny:

- gęstość < 1,10 g/ml,

M-21.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- lepkość (w lejku Marsha) - od 32 do 50 s,
- odczyn pH od 7 do 11,
- odstój wody (po 24 godzinach)
- stabilność (po 24 godzinach)
- objętość filtratu 30 ml,
- osad filtracyjny 3 mm.

„Warunki techniczne...” IBDiM zalecają ponadto badanie odstaju i wytrzymałości strukturalnej zawiesiny. Odstój wody po 24 h nie powinien przekraczać 2%. Wytrzymałość strukturalna żelu zawiesiny powinna, po 10 min., zawierać się w przedziale  $1,4 \div 10$  Pa.

#### 5.3.4 Przygotowanie dna otworu do formowania pala.

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu.

Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m i dokładnie oczyścić

### 5.4 Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali RB500W o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem/Kierownikiem projektu i autorem Dokumentacji Projektowej.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

- średnica prętów winna wynosić  $22 \div 40$  mm,
- rozstaw prętów podłużnych winien być  $> 12$  cm,  $< 40$  cm,
- uzwojenie lub strzemiona winny być z prętów  $\varnothing 10 - 12$  mm.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25 % styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m.

Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $> 30$  średnic prętów podłużnych. Aby zachować wymaganą otulinę, należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pala betonowe wałeczki, które spowodują właściwe położenie szkieletu w otworze. Otulinie  $> 7$  cm.

### 5.5 Betonowanie pala

#### 5.5.1 Mieszanka betonowa.

Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Do betonowania pali należy stosować mieszankę produkowaną w wytwórni prowadzącej kontrolę jakości, wg receptury zaakceptowanej przez Zamawiającego. Wytwórnia betonu musi zapewnić wystarczającą ilość środków transportu.

#### 5.5.2 Układanie mieszanki betonowej.

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem.

Mieszankę należy układać metodą kontraktor.

Średnica rury do układania mieszanki betonowej metodą kontraktor powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20 % średnicy otworu.

Odcinki rury muszą być połączone w sposób wodoszczelny.

Kolejne fazy betonowania:

- a) rurę kontraktor opuścić o  $5 \div 10$  cm ponad dno otworu. Do rury wprowadzić korek. Po opadnięciu korka do dna otworu należy całkowicie wypełnić lej masą betonową, po czym powoli podnieść rurę tak, aby mieszanka zaczęła wypływać na dno. Z chwilą rozpoczęcia wypływu należy natychmiast opuścić rurę tak, aby zatrzymać w niej masę betonową. Po opuszczeniu rury wznowia się podawanie masy betonowej do leja, a po jego wypełnieniu znów należy podnieść i opuścić rurę. Pierwszą partię betonu w ilości około  $0,5 \text{ m}^3$  należy przygotować ze zwiększoną o 50 % ilością cementu.
- b) gdy na dnie otworu utworzy się warstwa masy betonowej sięgająca około 1,0 m ponad spód rury, można rozpocząć podawanie masy betonowej do leja w sposób ciągły, z ewentualnym okresowym podnoszeniem i opuszczaniem rury.

Betonowanie powinno przebiegać szybko i nieprzerwanie. Prędkość betonowania powinna odpowiadać co najmniej wypełnieniu 4 m otworu w ciągu godziny, zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 5 h.

- c) w miarę wypełniania otworu masą betonową rurę wyciąga się i demontuje górne jej odcinki. Niedopuszczalne jest przy tym spadanie do otworu masy betonowej pozostałej w odłączonym odcinku rury. Spód rury powinien być zawsze zagłębiony w masie betonowej nie mniej niż 1 m i nie więcej niż 4 m.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.03.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

Po upływie 24 godzin po zakończeniu betonowania należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu o grubości 30 ÷ 50 cm. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem lub gruntem.

Warunkiem poprawnego stosowania metody kontraktor jest stałe utrzymywanie masy betonowej w rurze. Celowe jest sprawdzić to po każdorazowym podniesieniu i opuszczeniu rury i wypłynięciu masy betonowej z leja.

Należy starannie przestrzegać zasad betonowania, aby nie wystąpiło przewarstwienie szlamem i porowatym betonem.

W czasie formowania pala może się zdarzyć przerwa w betonowaniu z przyczyn awaryjnych. O ile przestój przedłuży się, to po upływie dwóch godzin należy usunąć z otworu górną warstwę betonu grubości ok. 40 cm.

Bezpośrednio przed wznowieniem betonowania należy oczyścić dno z osadu. Betonowanie rozpoczyna się przestrzegając zasad obowiązujących w początkowych jego stadium, przy czym w pierwszym i drugim zarobie należy zwiększyć ilość cementu o 50 %

#### 5.5.3 Wyciąganie rury osłonowej.

Wyciąganie rury wykonuje się, gdy beton ma dostateczną urabialność tak, aby nie nastąpiło uniesienie betonu, przy czym oś rury powinna pokrywać się z osią pala. W trakcie wyciągania rury, powinna w niej znajdować się taka ilość mieszanki betonowej, aby zrównoważyć zewnętrzne ciśnienie wody oraz aby nie wystąpiło zmniejszenie projektowanej średnicy pala, czy jego zanieczyszczenie. Wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długość każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu zespolenia betonu z gruntem.

#### 5.5.4 Iniekcja.

Instalację do iniekcji, wg przyjętej metody, należy połączyć ze szkieletem zbrojeniowym w sposób zapewniający należyta sztywność i ochronę przed zniszczeniem. Końce rurek powinny być zaślepione w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich mieszanki betonowej. Dolne końce powinny pokrywać się ze spodem szkieletu zbrojeniowego.

Iniekcję rozpoczyna się ciśnieniowym przepłukaniem przewodów iniekcyjnych wodą. Wtedy dwa wyloty rur są otwarte. Zadaniem płukania w zależności od przyjętej metody jest usunięcie zabrudzenia przewodów mleczkiem cementowym lub rozbicie otuliny betonowej poniżej spodu przewodów. Przepłukiwanie można wykonać przy pomocy pompy iniekcyjnej.

Podawanie iniektu należy rozpocząć nie wcześniej niż po upływie 7 dni od zabetonowania pala. Iniekcję należy rozpocząć od początkowego ciśnienia na pompie około 5 bar i tłoczyć iniekt przez ok. 5 min. Ciśnienie pompy należy stopniowo zwiększać o 3 bar utrzymując każdy stopień przez 5 min. W czasie iniekcji wylot jednej rury musi być zamknięty.

Iniekcję należy przerwać przy spełnieniu jednego z następujących warunków:

- osiągnięcie ciśnienia 15 bar,
- wtłoczenie zaczynu w objętości przekraczającej 500 l (sumarycznie przez wszystkie przewody iniekcyjne),
- uniesienie głowicy pala o 5 mm

Parametry iniekcji należy rejestrować w metrykach iniekcji pali, zawierających co najmniej następujące dane:

- oznaczenie podpory lub fundamentu,
- oznaczenie pala,
- data zabetonowania pala,
- data wykonania iniekcji,
- parametryczny zapis ilości wtłoczonego zaczynu, czasu i uniesienia głowicy pala w zależności od ciśnienia zaczynu.

Po zakończeniu iniekcji przewody należy wypłukać wodą, aby było możliwe powtórne wykonanie iniekcji.

### 5.6 Projekt próbnego obciążenia pala

Projekt próbnego obciążenia pala opracuje Wykonawca robót palowych.

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geometrycznych podłoża w rejonie palowania,
- wartość maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne konstrukcji na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcje urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia pali w konstrukcji,
- określenie wielkości osiadań od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

M-21.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Ze względu na konieczność wykonania próbnego obciążenia pali w oparciu o pale kotwiące projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ew. wydłużenie pali kotwiących (wyciąganych) lub wykonanie dodatkowo pali kotwiących. Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę obiektu do akceptacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu po uzgodnieniu go przez Projektanta konstrukcji obiektu.

## 5.7 Próbné obciążenie pali

Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez MTiGM do badań budowli mostowych in situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy obiektu.

### 5.7.1 Wartości obciążeń próbnych.

Próbne obciążenia wciskające i wyciskające należy projektować na siły równe półtorakrotnej wartości nośności pala. Próbne obciążenie boczne należy projektować na siły co najmniej półtorakrotnie wyższe od obciążenia charakterystycznego pala.

### 5.7.2 Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążonych.

Liczba pali próbnie obciążonych powinna być określona w projekcie próbnego obciążenia pali zgodnie z PN-83/B-02482. Próbemu obciążeniu należy poddać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

### 5.7.3 Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali.

W przypadku, gdy projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych, próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pozostałych pali. Należy zapewnić wówczas taką kolejność wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacji Projektowej (dotyczące pali).

Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

### 5.7.4 Prace przygotowawcze i wymagania wstępne.

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonywać zgodnie z projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie pala próbnego było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy. Pale kotwiące powinny być oddalone od poboczniczy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejsza niż 2,0 m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0 m.

### 5.7.5 Dokumentacja badań nośności pali w terenie.

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- Plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- Przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- Opis techniczny budowli i poszczególnych badanych pali,
- Dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- Zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- Protokół próbnego obciążenia pali z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego, wykres zależności osiadania (podnoszenia, przesunięcia) pala od wielkości obciążenia.

### 5.7.6 Próbné obciążenie pali wciskanych.

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami ( $1/8 \div 1/12$ ) Nt. przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenia należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły  $Q_{\max}$  podanej w projekcie próbnego obciążenia.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.03.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1 h wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy poczekać aż do zakończenia osiadania pała od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05 mm.

W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na zupełnym odciążeniu pała, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pała można podnieść do tego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa.

Po osiągnięciu obciążenia równego  $Q_r$  pał należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pała należy również zanotować po zakończeniu badania.

#### 5.7.7 Wykorzystanie pali próbnie obciążonych.

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

pale wciskane

100 %, jeżeli przy próbnym obciążeniu pała naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60 % naprężeń niszczących,  
jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60 % naprężeń niszczących,

pale kotwiące

100 % - przy kontroli przemieszczeń głowicy pała kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,  
80 % - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pała kotwiącego.

#### 5.7.8 Analiza wyników.

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Postanowienia ogólne

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki pali,
- wyniki badań betonu.

### 6.3 Program badań

#### 6.3.1 Badania przed rozpoczęciem budowy.

- sprawdzenie przygotowania terenu.

#### 6.3.2 Badania w czasie robót.

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- sprawdzenie formowania pała.

#### 6.3.3 Badania odbiorcze.

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją,
- badania specjalne.

### 6.4 Opis badań

#### 6.4.1 Sprawdzenie przygotowania terenu.

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszych wytycznych. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

M-21.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

#### 6.4.2 Sprawdzenie jakości materiałów.

Należy sprawdzać na bieżąco na zgodność z wymaganiami wg punktu 2.2.

#### 6.4.3 Sprawdzenie podłoża gruntowego.

##### 6.4.3.1 Zakres badań.

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-81/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w Dokumentacji Projektowej fundamentu.

##### 6.4.3.2 Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża.

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych.

Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-81/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoiistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-81/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. Zaleca się sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu pod podstawą pala. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość dwóch średnic pala poniżej stopy pala.

**Wiercenie pala należy wykonywać pod nadzorem geologicznym uprawnionego geologa.**

#### 6.4.4 Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu.

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- głębokości otworu,
- zagłębienia rury obsadowej.

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością  $\pm 10$  cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

#### 6.4.5 Sprawdzenie formowania pala.

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10$  cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### 6.4.6 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej Specyfikacji dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

### 6.5 Tolerancje wymiarów pala

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowane w planie 0,05 d (d = średnica pala); 0,04 d gdy występuje tylko 1 pal,
- pochylenie w stosunku do projekt. 1 : 50, 1:100 gdy fundament jest jednorzędowy,

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- rzędna podstawy pala + 20 cm, - 20 cm
- średnica pala + bez ograniczenia, - 2 cm
- rzędna głowicy pala  $\pm 5$  cm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-21.03.02
--	-------------------------	------------

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m pala określonej średnicy, przedziału długości, klasy betonu. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia ani nadlewki betonu. Długość pala przyjmuje się od spodu stopy pala do poziomu o 7,5 cm wyższego od spodu ławy fundamentowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane w punkcie 6 dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o  $\approx 5\%$  mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pala.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za 1mb (metr bieżący) długości wykonanego pala należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami producenta oraz oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- pale średnicy 1500 mm o długości wymaganej w Projekcie - m,
- próbne obciążenie pali - szt.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1mb pala uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie pomostów roboczych;
- montaż, demontaż i przemieszczenia sprzętu;
- wykonanie odwiertów do projektowanej głębokości z zabezpieczeniem stateczności ścian,
- nadzór geologiczny w trakcie wiercenia i ocena zgodności warunków gruntowych z projektem
- uwzględnieniem odwiertu nad głowicą pala;
- wywiezienie gruntu z odwiertu;
- wykonanie zbrojenia pala; zabetonowanie pala;
- pielęgnacja betonu;
- iniektowanie podstawy pala,
- wykonanie głowicy pala;
- skucie betonu i oczyszczenie stali zbrojeniowej;
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót;
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Kierownika Projektu miejsce i uformowanie odkładu;
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego wg wzoru;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących.

Cena jednostkowa wykonania 1szt próbnego obciążenia pala uwzględnia

- dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia pali,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników,

M-21.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- analizę i opracowanie wyników próbnego obciążenia,
- ewentualnie wykonanie pali kotwiących.

W sumie ryczałtowej mieszczą się również koszty koordynacji działań, obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów.

Analizę i opracowanie wyników próbnego obciążenia Wykonawca zleci uprawnionej instytucji naukowo-badawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach. (archiwalna)
PN-B-02483:1978	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone
PN-EN 197-1	Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-1	Cement . Część 2. Ocena zgodności
PN-EN 206-1	Beton. Część 1. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1:2009(U)	Badanie mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2009(U)	Badanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
PN-EN 12350-3:2009(U)	Badanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą Ve-Be
PN-EN 12350-4:2009(U)	Badanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2009(U)	Badanie mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego

### 10.2 Inne dokumenty

„Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych” – Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, grudzień 1991r.

## M-21.15.04

## WZMOCNIENIE PODŁOŻA POPRZECZ WYKONANIE KOLUMN CEMENTOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kolumn z cementogruntu (DSM) dla posadowienia obiektów mostowych realizowanych w ramach zadania: *Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna*.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyficzna specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie wzmocnienia podłoża metodą DSM.

#### 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Kolumny DSM – pionowe, cylindryczne elementy średnicy 80 – 100 cm o długości określonej w projekcie, wykonane poprzez mechaniczne wymieszanie gruntu oraz zaczynu cementowego wprowadzanego przy technologii mokrej DSM. Kolumny przenoszą obciążenie oraz powodują redukcję osiadań fundamentu.

1.4.2 wet Deep Soil Mixing (wet DSM) – metoda wykonania kolumn DSM poprzez wymieszanie gruntu wspomaganym kontrolowaną iniekcją zaczynem cementowym. Mieszanie jest wspomagane specjalnym mieszadłem wyposażonym w głowicę iniekcyjną. Proces mieszania jest powtarzany kilkakrotnie w pionie co powoduje ujednolicenie materiału kolumny – cementogruntu. Kolumny wykonywane są bez wibracji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Cement CEM III wg PN-EN-197-1:2002.

### 3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

- Maszyna bazowa kb 80 lub liebherr wyposażona w urządzenie wierzące
- Stacja produkcji zaczynu z silosami
- Zbiornik magazynowy zaczynu
- Agregat prądotwórczy sab 150 kva
- Kontenery socjalny i warsztatowy
- Kontener kierownika robót

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

M-21.15.04	Specyfikacje techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 5.2 Zakres wykonywanych robót

Metoda wykonania kolumn DSM polega na wymieszaniu gruntu wspomaganym kontrolowaną iniekcją zaczynem cementowym. Mieszanie jest wspomagane specjalnym mieszadłem wyposażonym w głowicę iniekcyjną. Proces mieszania jest powtarzany kilkakrotnie w pionie co powoduje ujednolicenie materiału kolumny – cementogruntu. Kolumny wykonywane są bez wibracji.

### 5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem realizacji kolumn DSM, zostanie przygotowana platforma robocza, płaska, stabilna i wolna od przeszkód. Platforma musi umożliwiać ciągłą pracę ciężkiego sprzętu w każdych warunkach pogodowych.

W przypadku, gdy platforma robocza wykonana w gruncie rodzimym nie spełnia powyższych wymagań, musi zostać wykonana dodatkowa platforma robocza. Do utworzenia platformy najlepiej użyć łatwo dostępnego i taniego materiału piaszczystego, z którego można wykonać ok. 30 cm nasyp. Z powodu pomocniczego charakteru nasypu, nie ma potrzeby określenia jego szczegółowej charakterystyki. Poziom platformy roboczej powinien być utrzymywany ok. 0,5 m powyżej poziomu wody gruntowej. Wymiary wykopu, mierzonego w poziomie platformy roboczej, muszą umożliwiać realizację wszystkich kolumn. W przypadku potrzeby wykonania rampy zjazdowej winna ona mieć szerokość min. 3 m i nachylenie max. 1:4.

Optymalny poziom platformy roboczej powinien być przygotowany ok. 0,5 m powyżej poziomu fundamentowania.

### 5.2.2 Wykonanie kolumn DSM

W celu wykonania kolumn DSM będzie zastosowana technologia mokra. Wykonanie kolumn DSM można podzielić na dwa równoległe procesy: produkcja zaczynu cementowego stacji mieszania oraz realizacja kolumn w podłożu. Zaczyn cementowy przygotowany w stacji mieszającej, powinien posiadać gęstość dostosowaną do lokalnych warunków (typowa gęstość to od 1.5 do 1.75 g/cm<sup>3</sup>). Gęstość zaczynu winna być kontrolowana przed rozpoczęciem pompowania. Podczas przygotowywania zaczynu urządzenie wiertnicze jest umieszczane nad wytyczonym środkiem kolumny. Urządzenie wiertnicze jest wwiercane w podłoże przy stałej i kontrolowanej iniekcji zaczynem cementowym. Monitor iniekcyjny jest umieszczony na końcu głowicy wierzącej i podłączony do stacji mieszania zaczynu za pomocą węży o średnicy 36 mm.

Po osiągnięciu założonej głębokości, obracające się urządzenie wierzące jest w sposób ciągły podnoszone i opuszczane. Ten proces jest powtarzany kilkakrotnie po to by spowodować ujednolicenie materiału kolumny w kierunku pionowym co ma duże znaczenie szczególnie w gruntach uwarstwionych. Skład, zawartość oraz ilość zaczynu jest regulowana przy uwzględnieniu lokalnych warunków gruntowych.

Kolumny DSM zostaną wykonane wg rysunków projektu wykonawczego

W przypadku każdej wykonywanej kolumny DSM należy zweryfikować jej zakładaną długość projektową na podstawie obserwowanego oporu penetracji mieszadła w podłoże nośne, biorąc pod uwagę zależny od rodzaju gruntów skokowy przyrost ciśnienia w układzie hydraulicznym wiertnicy oraz spadek postępu penetracji mieszadła w podłoże. Minimalne zagłębienie kolumny w gruncie nośne powinno być zgodne z projektem i wyniesie min. 50cm.

W razie obserwowania dużych oporów w czasie penetracji mieszadła w podłoże dopuszcza się skrócenie kolumny DSM przed osiągnięciem projektowanej długości. Decyzję o skróceniu kolumny może podjąć odpowiedzialny inżynier wykonawcy robót jeżeli obserwowany postęp penetracji mieszadła w podłoże spada poniżej około 10 do 15 cm/min w ciągu ostatniego 0,5 m przyrostu głębokości oraz jeżeli z rozpoznania budowy podłoża wynika, że w strefie o zasięgu co najmniej 5d poniżej podstawy kolumny o średnicy  $d$  nie występują słabe grunty. Skrócenie kolumn powinno być każdorazowo uzgodnione z projektantem posadowienia.

### 5.2.3 Przygotowanie głowic kolumn przed wykonaniem podkładu betonowego

Ścinanie głowic kolumn DSM nie powinno być wykonywane przed osiągnięciem minimalnej oczekiwanej wytrzymałości przez cementogrunty dlatego po ich wykonaniu winny być pozostawione w podłożu na okres 2 – 4 dni, zależnie od przewidywanego czasu procesu wiązania. Początek ścinania górnej części kolumn winien być zaakceptowany przez Kierownika Robót Keller Polska.

Kolumny DSM powinny zostać ścięte do poziomu fundamentowania za pomocą koparki wyposażonej w tyłkę o gładkiej krawędzi (użycie koparki wyposażonej w zęby nie jest dopuszczalne). Wszelkie złamane elementy powinny być usunięte, a wszelkie ubytki materiału kolumn uzupełnione chudym betonem.

Grunt wokół kolumn winien zostać zagęszczony przy pomocy płyty wibracyjnej. Ze względu na fakt, że elementem nośnym są same kolumny, nie ma konieczności badania jego zagęszczenia. Na tak przygotowanej powierzchni można wykonać warstwę chudego betonu.

Dodatkowo należy zauważyć, że nie wolno wykonywać głębokich wykopów w pobliżu zrealizowanych kolumn DSM bez odpowiednich analiz.

W przypadku, gdy górna część kolumn (przeznaczona do ścięcia) znajduje poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej ich ścinanie można prowadzić w dwóch etapach: górną część można ścinać bez obniżenia poziomu wody, natomiast dolny odcinek, gdzie wymagana jest określona dla rzędnej dna wykopu dokładność wykonania ( $\pm 5$ cm) należy wykonać po obniżeniu zwierciadła wody.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.15.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

#### 5.2.4 Pracownicy

Kierownik Robót, Majster, operator wiertnicy, operator stacji mieszania, pomocnik. Wszyscy pracownicy winni być przeszkoleni w zakresie swoich obowiązków. Kierownik zarządzający posiada odpowiednie polskie uprawnienia budowlane.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1

Należy przeprowadzić następujące badania :

##### 6.1.1 Dokładność i kalibracja urządzeń kontrolno-pomiarowych

- Urządzenia pomiarowe należy kalibrować przynajmniej jeden raz w tygodniu; sposób kalibracji wg odpowiednich instrukcji obsługi

##### 6.1.2 Kontrola gęstości zaczynu cementowego

- Gęstość zaczynu po wymieszaniu w zbiorniku należy sprawdzać za pomocą areometru i notować przed każdym rozpoczęciem tłoczenia.

##### 6.1.3 Kontrola kolumn z cementogruntu

- przeprowadzenie próbnego obciążenia statycznego kolumn w ilości ustalonej przez Inżyniera lecz nie mniej niż 2 szt na podporę
- badanie wytrzymałości cementogruntu na ściskanie na normowych próbkach jak dla betonu
- pozostałe zgodnie z wymaganiami projektu wykonawczego

Wszelkie problemy wynikłe w wyniku wykonania robót niezgodnie z warunkami kontroli należy bezzwłocznie zgłosić projektantom celem uzyskania ich opinii i opracowania środków zaradczych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1m długości wykonanej kolumny DSM o określonej średnicy.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m wykonanej kolumny z cementogruntu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami producenta oraz oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie platformy roboczej,
- montaż, demontaż i przemieszczenia sprzętu,
- wykonanie kolumn DSM,
- przeprowadzenie badań próbek cementogruntu,
- przeprowadzenie próbnego obciążenia kolumn,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Aprobata techniczna

<i>M-21.15.04</i>	<i>Specyfikacje techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-21.20.01
--	-------------------------	------------

## M-21.20.01 ŁAWY FUNDAMENTOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ław fundamentowych w związku z realizacją zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania ław fundamentowych w wykopach otwartych lub w wykopach w ściankach z grodzic.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D–M–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, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Beton

Beton ław klasy wg Dokumentacji Projektowej spełniający wymagania zawarte w OST M-13.01.00.

Beton na podbeton ław oraz wymianę gruntu klasy wg Dokumentacji Projektowej spełniający wymagania OST M-13.02.02, przy czym właściwości betonu muszą pozwalać na zastosowanie go do betonowania podwodnego.

#### 2.2 Stal zbrojeniowa

Stal klasy A-IIIN– RB 500W spełniająca wymagania zawarte w OST M-12.01.02.

### 3. SPRZĘT

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

### 4. TRANSPORT

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2 Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1 Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

##### 5.2.2 Wykonanie – kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

#### 5.3 Wymiana gruntu

Grubość wymiany gruntu należy ustalić kontrolnym sondowaniem gruntu. Korek betonowany metodą podwodnego betonowania (metoda kontraktor). Rozpory ścianek szczelnych można zdemontować 7 dni po betonowaniu korka.

#### 5.4 Betonowanie ław fundamentowych

W masywnych fundamentach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górę płyt

M-21.20.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	---

fundamentowych zagęszczać belkami łatami wibracyjnymi.  
Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z PN-63/B-06251.

## 5.5 Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu fundamentów

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15$  cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

### 6.3 Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 0,002 – dla spadków terenu,
- + 2 cm – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1,5$  m,
- 5 cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1,5$  m.

### 6.4 Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- c) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna wykonawcy.

### 6.5 Roboty betonowe

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie z OST M – 13.01.00 oraz OST M-13.02.02

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- ława fundamentowa w planie  $\pm 5$  cm,
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 2$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm pod warunkiem, że pozostaje zachowane otulenie zbrojenia zgodnie z PN-91/S-10042.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu określonej klasy,
- kg [kilogram] zbrojenia fundamentów.

Do kubatury nie wlicza się warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2 Odbiór ostateczny

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-21.20.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

### **8.3 Odbiór gwarancyjny**

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za metr sześcienny betonu ław fundamentowych na podstawie obmiaru oraz oceny jakości wykonanych robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty ziemne wraz z wywozem gruntu – 226,1 m<sup>3</sup>,
- przygotowanie i montaż zbrojenia ław fundamentowych ze stali A-IIIN - 2592 kg,
- betonowanie ław fundamentowych z betonu B30 (C25/30) w deskowaniu – 20,0 m<sup>3</sup>,
- betonowanie wypełnienia pomiędzy konstrukcjami z betonu B20 (C16/20) w deskowaniu – 37,0 m<sup>3</sup>.

Cena jednostkowa m<sup>3</sup> betonu konstrukcji ławy uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych;
- zabezpieczenie przerw technologicznych;
- deskowanie i zabetonowanie ławy;
- pielęgnacja betonu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

Cena wykonania m<sup>3</sup> betonu wymiany gruntu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- projekt technologiczny wykonania wzmocnienia podłoża;
- sondowanie gruntu i opracowanie wyników,
- dostarczenie i wbudowanie materiału wypełniającego z odpowiednim jego zagęszczeniem i pielęgnacją;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa kg uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych;
- oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia;
- wykonanie zbrojenia (w tym wykonanie „koszy” głowic pali);
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

<i>M-21.20.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-22.00.00
--	-------------------------	------------

## **M-22.00.00 PRZYCZÓŁKI, KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE**

### **M-22.01.01 PRZYCZÓŁKI I FILARY**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem przyczółków żelbetowych dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

##### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

##### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Zakres specyfikacji obejmuje :

- betonowanie korpusów przyczółków
- betonowanie korpusów filarów
- betonowanie ścian oporowych

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01.

Zakres robót dotyczących wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **2. MATERIAŁY**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **2.1 Beton**

Beton korpusu przyczółków i filarów wg Dokumentacji Projektowej, spełniający wymagania zawarte w OST M-13.01.01.

##### **2.2 Stal**

Zbrojenie według OST M-12.01.01.

##### **2.3 Rury osłonowe**

Rury obsadowe wbetonowane w ściankę zapleczną o średnicy zgodnej w Dokumentacją Projektową.

##### **2.4 Kotwy kap**

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01, .

Sprzęt użyty do wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01

Sprzęt do wykonania otworu w korpusie istniejących przyczółków.

#### **4. TRANSPORT**

Transport użyty do wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01, .

Transport użyty do wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zaprojektowano podpory masywne. Przyczółki z korpusem i ścianami bocznymi. Korpusy podpór oparte na ławie fundamentowej. Korpusy filarów zwieńczone oczepami. Krawędzie betonowe fazować wymiarem 2x2 cm.

W korpusie przyczółka wykształcony jest wspornik pod płytę przejściową. Na ścianach bocznych montować kotwy kap chodnikowych.

Dla obiektu M-7 istniejące przyczółki w górnej części dostosować do projektowanego przekroju. dobetonowaną część połączyć z istniejącą przez wklejone pręty, zgodnie z Dokumentacją projektową.

Wykonanie robót dla wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Wykonanie robót dla wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01, .

Wykonanie robót dla wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01

M-22.00.00	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót dla wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Kontrola jakości robót dla wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01, .

Kontrola jakości robót dla wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- dla ław fundamentowych:
  - 0,002 – dla spadków terenu,
  - + 2 cm – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
  - 15 cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1,5 m,
  - 5 cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1,5 m.
- dla ciosów podłożyskowych wg instrukcji producenta łożysk
- dla korpusów i skrzydełek przyczółków:
  - pochylenie ścian 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 5 cm,
  - wymiary w planie  $\pm 2$  cm,
  - rzędne wierzchu  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] kubatury betonu określonej klasy w konstrukcji podpór,
- m [metr] długości rur obsadowych określonego rodzaju i średnicy wbudowanych w podpory,
- kg [kilogram] wagi stali zbrojeniowej potrzebnej do zazbrojenia konstrukcji przyczółka , korpusów i ściany oporowej,
- szt [sztuka] montowanych kotew kap chodnikowych,
- szt [sztuka] wywierconych otworów w konstrukcji żelbetowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót dla wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Odbiór robót dla wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01.

Odbiór robót dla wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m<sup>3</sup> betonu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań;
- projekt wykonawczy rusztowań,
- projekt technologiczny betonowania,
- wykonanie deskowania z systemu szalunkowego;
- wykonanie elementów odwodnienia - rury średnicy 114,3/3 ze stali nierdzewnej osadzone w korpusie filarów
- montaż kotew kap chodnikowych
- zabezpieczenie przerw technologicznych;
- betonowanie elementów konstrukcyjnych;
- betonowanie, zagęszczenie i pielęgnację betonu;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania kg stali zbrojeniowej uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań;
- przygotowanie i montaż zbrojenia;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania m rury obsadowej uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe;
- przygotowanie i montaż rury obsadowej i zapewnieniem trwałego zamocowania;



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-22.00.00</i>
--	--------------------------------	-------------------

- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania szt. przewiertu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe;
- wykonanie przewiertu;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01,, OST M-20.08.01.

<i>M-22.00.00</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M-22.51.20 LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONÓW PODPÓR ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych podpór materiałami PCC w ramach naprawy schodów prowadzących na przystanek PST na wiadukcie w ul. Szymanowskiego w Poznaniu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych materiałami PCC podpór.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża poprzez oczyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni,
- czyszczenie strumieniowo-ściernie i zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia (dwie warstwy) – jełizostaną odsłonięte pręty zbrojeniowe,
- wykonanie warstwy szczepnej w jednej warstwie przy ubytkach < 50 mm,
- wypełnienie ubytków o głębokości 5-50 mm – przyjęto 1 warstwę średniej gr. 25mm - wykonanie napraw podpór w jednej warstwie – przyjęto 5% całkowitej powierzchni podpór ,
- szpachlowanie zamykające na gr. 4 mm.

W ramach robót należy przewidzieć montaż i demontaż rusztowania pod wykonanie napraw podpór oraz wykonanie tymczasowych przegród na filarach mostu, zabezpieczających przed napływem wody.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Ubytek** – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**1.4.2. Zaprawa typu PCC** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych (SPCC – zaprawa natryskiwana).

**1.4.3. Żywica syntetyczna** – lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

**1.4.4. Powłoka antykorozyjna zbrojenia** – warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**1.4.5. Szpachlówka** – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych.

**1.4.6. Punkt rosy** – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**1.4.7. Atest** – wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Do wykonania warstwy szczepnej i wyrównawczej należy stosować materiały wykazujące następujące cechy ogólne :

- posiadanie aktualnej Aprobataj Technicznej wydanej przez IBDiM,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- odporność na działanie wysokich temperatur przy układaniu materiałów bitumicznych.

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować jednoskładnikowe zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych (PCC).

M-22.51.20	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.1. Wymagania ogólne

- 2.1.1.** Wszystkie materiały stosowane do napraw powierzchni betonowej powinny posiadać Aprobatek techniczną wydaną przez IBDiM.
- 2.1.2.** Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały, którym nie upłynął czas przydatności do użycia.
- 2.1.3.** Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

## 2.2. Warstwa szczepna i wyrównawcza

### 2.2.1. Wymagania dla wykonania warstwy szczepnej i wyrównawczej:

- Maksymalna średnica ziarna kruszywa nie może być większa niż 1/3 grubości układanej warstwy i  $\leq 8$  mm
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:  
po 7 dobach  $\geq 30$  Mpa  
po 28 dobach  $\geq 55$  Mpa
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:  
po 7 dobach  $\geq 5$  Mpa  
po 28 dobach  $\geq 9$  Mpa
- Skurcz po 90 dobach  $\leq 1,0\%$
- Przyczepność do betonu po 7 dobach:  
wartość średnia  $\geq 2,0$  Mpa  
wartość minimalna  $\geq 1,5$  Mpa

### 2.2.2. Wymagania dla materiałów stosowanych na wypełnienia ubytków:

Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:  
dla elementów obciążonych dynamicznie:  
po 7 d  $\geq 30$  MPa,  
po 28 d  $\geq 45$  MPa.  
  
dla elementów nie obciążonych dynamicznie:  
po 28 d  $\geq 45$  Mpa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:  
dla elementów obciążonych dynamicznie:  
po 7 d  $\geq 5$  MPa,  
po 28 d  $\geq 9$  MPa.  
  
dla elementów nie obciążonych dynamicznie:  
po 28 d  $\geq 6$  Mpa
- skurcz po 90 d  $\leq 0,8 \%$
- przyczepność do betonu po 7 dobach badana w warunkach laboratoryjnych:  
wartość średnia  $\geq 2,0$  Mpa  
wartość minimalna 1,5 Mpa
- przyczepność do betonu po 7 dobach badana na budowie:  
wartość średnia  $\geq 1,5$  Mpa  
wartość minimalna 1,0 Mpa
- przyczepność do stali zbrojeniowej – badanie na przecię  $\varnothing 14$  mm:  
gładkiej  $\geq 10$  MPa  
żebrowanej  $\geq 15$  MPa

Stwardniałe zaprawy do szpachlowania powierzchni żelbetowych powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie po 28 dniach  $\geq 6$  MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 30$  MPa
- wytrzymałość na odrywanie metodą „pull off”:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-22.51.20
--	-------------------------	------------

przed badaniem mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa  
po badaniu mrozoodporności  $\geq 1,2$  MPa

- 2.2.3.** Do przygotowania zapraw z grupy PCC, należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań bez dzielenia ich na porcje.
- 2.2.4.** Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wytocznych stosowania” materiałów z grupy PCC.

### **2.3. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali**

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie. Zastosowane preparaty muszą posiadać Aprobaty techniczne. Wybór konkretnego preparatu należy do Kierownika Projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

### **2.4. Materiały do przygotowania powierzchni betonowych i stalowych**

### **2.5. Materiały do wykonania tymczasowych przegród na filarach, zabezpieczających przed napływem wody**

## **3. SPRZĘT**

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

### **3.1.**

Użyty przez Wykonawcę sprzęt i narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

### **3.2.**

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### **3.3.**

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier/Kierownik projektu może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

### **3.4.**

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

## **4. TRANSPORT**

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

### **5.2. Naprawa powierzchni betonowych**

Po zabezpieczeniu fundamentów należy oczyścić powierzchnie istniejących słupów i oczepów, oczepów wiaduktu przy schodach zabiegowych, murów oporowych przy scgodach zabiegowych. Odstonięte zbrojenie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Naprawić powierzchnie betonowe zaprawami PCC. Powierzchnię wyszpachlować.

### **5.3. Warstwa szepna i wyrównawcza:**

- Wykonanie robót winno być zgodne z wymaganiami Aprobata Technicznej oraz kart technologicznych Producenta stosowanych preparatów
- Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji harmonogramu robót uwzględniającego czas schnięcia kolejnych warstw.
- Prace związane z wykonaniem powłoki powinny być prowadzone w następujących warunkach atmosferycznych:
  - o temperatura powietrza i podłoża minimum  $+50$  C i maximum  $+ 300$  C
  - o wilgotność względna powietrza maximum 80%.

### **5.4. Przygotowanie podłoża:**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (minimalna klasa betonu podłoża B25). Powierzchnia winna

M-22.51.20	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo – ściernego. Przed ułożeniem warstwy szepnej powierzchnię betonową należy nawilżyć do stanu matowo-wilgotnego. Niedopuszczalne jest pozostawienie kałuż wody. Warstwę wyrównującą należy układać natychmiast po ułożeniu mineralnej warstwy szepnej metodą mokre na mokre. Zastosowanie jako warstwy szepnej materiałów na bazie żywic syntetycznych lub mineralno-epoksydowych pozwala na wydłużenie czasu do nałożenia warstwy wyrównawczej zgodnie z instrukcjami Producenta materiałów.

## **5.5. Wypełnienie ubytków w betonie:**

**5.5.1.** Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe na wyższych uczelniach.

**5.5.2.** Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

**5.5.3.** Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg PN-74/B-06261,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814
- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 Mpa

**5.5.4.** Z uwagi na zastosowanie siatek możliwe jest złagodzenie powyższych warunków. Ocenę podłoża należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu. Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.

**5.5.5.** Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-70/H-97050 stosując zasadę:

- 2° przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia powłokami mineralnymi lub na bazie żywic epoksydowych,
- 3° przy ochronie antykorozyjnej zbrojenia poprzez pasywację stali.

**5.5.6.** Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

**5.5.7.** Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania podane przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

**5.5.8.** Mieszanie składników zapraw PCC należy wykonywać odpowiednią mieszkarką mechaniczną z zachowaniem warunków podanych przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

**5.5.9.** Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +80°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 30 K od punktu rosy) i nie wyższa niż +250°C.

**5.5.10.** Przy wypełnianiu ubytków nie wolno stosować technik tynkarskich. Zaprawę należy wciskać w ubytek. Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

**5.5.11.** Niezbędne deskowanie do napraw betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

**5.5.12.** Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## **5.6. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

**5.6.1.** Transport i magazynowanie składników chemicznych zapraw z grupy PCC, powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

**5.6.2.** Składniki zapraw z grupy PCC, powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +50°C i wyższych niż +250°C.

**5.6.3.** Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

**5.6.4.** Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie materiałami z dodatkiem żywic

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-22.51.20
--	-------------------------	------------

syntetycznych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

- 5.6.5.** Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami materiałów szczególnie nanoszonych metodą natryskową. Wszelkie odpady masy betonowej Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 6.1.1.** Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.
- 6.1.2.** Do obowiązków Inżyniera/Kierownika projektu należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.
- 6.1.3.** Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.2. Kontrola materiałów

- 6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
- 6.2.2.** Inżynier/Kierownik projektu obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego wg p. 5.1.4., przygotowania powierzchni stali wg p. 5.1.6. oraz przygotowania szalunków wg p. 5.1.14.

### 6.4. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałość zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min 3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie beleczki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grupy PCC, wg PN-85/B-04500 p. 4.5.,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zapraw z grupy PCC,
- wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża metodą określoną „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2.

Przy wykonaniu warstwy szpachlowej i wyrównawczej badaniu podlegają:

- a) w czasie układania warstwy szpachlowej
  - jakość podłoża,
  - temperatura powietrza i podłoża,
  - zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową.
- b) po wykonaniu warstwy wyrównawczej :
  - jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w Dokumentacji Projektowej może wynosić – 0,5 mm i + 1 mm),
  - wytrzymałość na odrywanie zgodnie z p. 2.2.
  - równość mierzona łata długości 2,00 m – dopuszczalne nierówności wynoszą  $\pm$  3 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni betonu, na której dokonuje się likwidacji ubytków betonu warstwą o średniej grubości określonej w Komentarzu do pozycji. Średnią grubość warstwy w Komentarzu podano szacunkowo i podlega ona uściśleniu w trakcie prowadzenia robót na podstawie wynikowego obmiaru robót.

Jednostką obmiaru jest ryczałt dla wykonania przegrody na jednej podporze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają:

M-22.51.20	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania warstwy szepnej i wyrównawczej oraz uzupełniania ubytków powierzchni betonowej podpór,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera/Kierownika projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, a także spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za wykonaną ilość m<sup>2</sup> naprawionej materiałami PCC powierzchni wg ceny jednostkowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- przygotowanie podłoża poprzez oczyszczenie strumieniowo-ściernie naprawianych powierzchni – m<sup>2</sup>,
- wykonanie warstwy szepnej w jednej warstwie przy ubytkach < 50 mm – m<sup>2</sup>,
- wypełnienie ubytków o głębokości 5-50 mm – przyjęto 1 warstwę średniej gr. 25mm - wykonanie napraw podpór w jednej warstwie – przyjęto 5% całkowitej powierzchni podpór – m<sup>2</sup>,
- szpachlowanie zamykające na gr. 4 mm – m<sup>2</sup>,
- wykonanie tymczasowych przegród zabezpieczających filary przed napływem wody – ryczałt.

W ramach robót należy przewidzieć montaż i demontaż rusztowania pod wykonanie napraw podpór.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- zabezpieczenie strefy robót przed napływem wody;
- montaż rusztowań pod wykonanie napraw,
- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie i zabezpieczenie stali zbrojeniowej,
- wykonanie warstwy szepnej i wyrównawczej,
- wypełnienie ubytków zaprawą typu PCC,
- szpachlowanie zamykające,
- demontaż rusztowań,
- zasypanie wykopu;
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-74/B-06261 Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Załącznik do Zarządzenia Nr 1/90 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 03.01.1990r.

„Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW)”, Studia i materiały IBDiM, Zeszyt32, Warszawa 1990.

„Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91”, GDDP, Warszawa 1991 r.

„Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach”, IBDiM, Warszawa 1992.



## **M-23.04.01 USTRÓJ PREFABRYKOWANY Z BELEK SPRĘŻONYCH Z PŁYTĄ POMOSTU NA MOKRO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu prefabrykowanych belek betonowych sprężonych dla obiektów mostowych realizowanych w ramach zadania : „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”..

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem belek prefabrykowanych betonowych sprężonych z płytą pomostu wylewaną „na mokro”.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-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 SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi

#### **2.1 Belki prefabrykowane strunobetonowe typu KUJAN NG**

Belki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10040:1999.

Belki muszą posiadać Aprobata Techniczną i spełniać wymagania **klasy A** obciążeń wg normy PN-S-10030 (ze sprawdzeniem płyty na STANAG 2021).

Belki należy wykonać na podstawie katalogu „Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych” Transprojekt - Warszawa 2004 roku wg normy PN-S-10030 oraz PN-S-10042.

Belki zaprojektowane z betonu klasy B50 (C40/50).

Sprężenie cięgnami prostymi - liny o średnicy  $\phi$  15,5 mm, odmiana I – wymagana siła w jednej linie przed betonowaniem 140,5kN.

Żelbetową płytę pomostu i poprzecznice podporowe należy wykonać z betonu klasy B35 (C30/37). Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W).

#### **2.2 Belki prefabrykowane strunobetonowe typu „T”**

Belki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10040:1999.

Belki muszą posiadać Aprobata Techniczną i spełniać wymagania **klasy A** obciążeń wg normy PN-S-10030 (ze sprawdzeniem płyty na STANAG 2021).

Belki należy wykonać na podstawie katalogu „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu T”. Mosty – Łódź SA 2004 roku wg normy PN-S-10030 oraz PN-S-10042.

Belki zaprojektowane z betonu klasy B45 (C35/45).

Sprężenie cięgnami prostymi - liny o średnicy  $\phi$  15,5 mm, odmiana I – wymagana siła w jednej linie przed betonowaniem 175kN.

M-23.04.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Żelbetową płytę pomostu i poprzecznicę podporowe należy wykonać z betonu klasy B35 (C30/37). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W).

### 2.3 Rury dla przeprowadzenia kolektora odwodnienia obiektu

Rury osłonowe HDPE z uszczelką pierścieniową. Rury osadzić w deskowaniu przed betonowaniem płyty i poprzecznic.

### 2.4 Kotwy kap chodnikowych

## 3. SPRZĘT

Montaż prefabrykatów należy przeprowadzić żurawiem samochodowym lub innym sprzętem specjalistycznym o dobranym do ciężaru belek i warunków montażu udźwigu, który uzyskał akceptację Inżyniera/Kierownika projektu.

## 4. TRANSPORT

Belki prefabrykowane przewozić należy zestawem niskopodwoziowym i ciągnikiem o mocy dostosowanej do przewożonego ładunku. Na czas transportu należy zapewnić stateczność belek. Sposób transportu powinien umożliwiać kontrolę ładunku i wyładunku.

W zależności od gabarytów ładunku trasa przejazdu winna być uzgodniona a przejazd pilotowany.

Podnoszenie i transport prefabrykatów z miejsca ich wyprodukowania do miejsca składowania lub wbudowania powinny się odbywać zgodnie z projektem organizacji robót. Inne sposoby podparcia, podwieszenia lub składowania mogą być stosowane wyłącznie na podstawie wyników obliczeń wytrzymałościowych uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Transport wewnętrzny prefabrykatów odbywać się może po uzyskaniu przez beton wytrzymałości określonej w projekcie technicznym dla transportu. Transport na miejsce wbudowania nie może odbywać się wcześniej niż po uzyskaniu przez beton 70 % założonej wytrzymałości normowej.

Warunki składowania prefabrykatów powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2 Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Transport prefabrykatu z wytwórni na budowę.

Zasady transportu podano w punkcie 4 niniejszej SST. Belki na budowie należy złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu na równym podłożu i na podkładkach drewnianych z kantówek. Ilość warstw składowania winna być określona w Dokumentacji Projektowej belek prefabrykowanych lub w projekcie montażu.

5.2.2. Montaż prefabrykatów

Ogólne zasady montażu. Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według projektu montażu, który powinien być składową częścią Dokumentacji Projektowej. Podnoszenie belek winno odbywać się żurawiami samochodowymi o udźwigu odpowiednim do ciężaru belek i odległości z użyciem zawiesi (trawersów belkowych). W trakcie montażu belek należy dokonać ich regulacji w planie i wysokościowo oraz prowadzić na bieżąco pomiary geodezyjne sprawdzające.

W trakcie montażu należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić belek - w szczególności zbrojenia wystającego z prefabrykatów, służącego do zespolenia belek z nadbetonem - płytą żelbetową i kapą chodnikową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.04.01
--	-------------------------	------------

## 6.1. Elementy prefabrykowane

### 6.1.1. Wymagania ogólne.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Wymiar	Wartość odchyłek w mm od projektowanego wymiaru elementu ( mm )		
	do 60 cm	61 - 120 cm	ponad 120 cm
Wysokość przekroju dźwigara	+ 6	+ 8	+ 10
	- 4	- 5	- 6
Szerokość przekroju dźwigara	+ 4	+ 5	+ 6
	- 4	- 5	- 6

Tolerancje wymiarowe prefabrykatów:

+ 0, 5% i - 0, 2 % w odniesieniu do wysokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,  
+ 0, 4 % i - 0, 2 % w odniesieniu do szerokości dźwigara, lecz nie więcej niż 3 mm,  
± 0, 1% długości, lecz nie więcej niż 40 mm,  
odchylenie od prostoliniowości dźwigara ± 0, 1% w odniesieniu do długości, lecz nie więcej niż 40 mm w płaszczyźnie pionowej lub poziomej,  
± 0, 2% w odniesieniu do wymiarów płyty w planie,  
+1% i - 0, 5% w odniesieniu do grubości płyt.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczone w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań PN-S-10040:1999.

Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-S-10040 dla elementów żelbetowych.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu. Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobatach technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika projektu. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera/Kierownika projektu, oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Dla każdej belki producent powinien dołączyć świadectwo jakości wydane na podstawie poniższych dokumentów:

- protokołów badań jakości kruszywa, cementu i wody
- receptur mieszanki betonowej
- atestów materiałów cementu stali
- dziennika sprężania kabli

## 6.2. Dokładność montażu

Montaż prefabrykatów powinien odbywać się według projektu montażu, który powinien być składową częścią Dokumentacji Projektowej.

Dokładność montażu elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z wymaganiami wg poniższej tablicy.

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie (mm)	Przesunięcie elementu w poziomie w stosunku do projektu (mm)	
		w kierunku poprzecznym	w kierunku podłużnym
Dźwigary główne i oczepy	± 15	± 10	± 10

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

### 6.3. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych polega na kontroli:

- a) ogólnego wyglądu prefabrykatów,
- b) wytrzymałości betonu w prefabrykacie,
- c) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

M-23.04.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

6.4. Ustrój niosący z betonu sprężonego i całość budowli betonowanej na miejscu powinny odpowiadać warunkom dopuszczalnych odchyłek wymiarów wg PN-S-10040.

6.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy pomiaru nie mogą przekraczać:

- a) dla pomiarów niwelacyjnych  $\pm 1$  mm,
- b) dla pomiarów liniowych  $\pm 0,1$  %.

6.6. Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.7. Sprawdzenie ustroju niosącego z betonu sprężonego i całości budowli betonowanej na miejscu należy wykonać zgodnie z zasadami przyjętymi w PN-S-10040.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.0.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] konstrukcji ustroju nośnego,
- element wykonanej, przetransportowanej i zamontowanej belki prefabrykowanej
- kg [kilogram] przygotowanego i zamontowanego zbrojenia poprzecznic i płyty zespalającej
- m [metr] zamontowanej rury obsadowej,
- szt. [sztuka] zamontowanej kotwy kapy chodnikowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.0.00 "Wymagania ogólne".

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w OST D-M.00.00.00. zasadami.

### 8.1. Ocena wyników badań.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzone odchyłki od projektu przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim, sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.;
- przygotowanie robót;
- prace pomiarowe;
- wykonanie rusztowań i pomostów dla robót montażowych i betonowych wykonywanych w technologii „na mokro”;
- wytworzenie i montaż elementów prefabrykowanych;
- sprawdzenie ustawienia łożysk;

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-23.04.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- wykonanie połączeń montażowych;
- wykonanie dla części ustroju „na mokro” deskowań;
- wykonanie zbrojenia;
- osadzenie kotew kap chodnikowych;
- osadzenie rur osłonowych odwodnienia;
- zabetonowanie ustroju wraz z pielęgnacją betonu;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych SST;
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. marki, z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12390-2:2009	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.

### **10.2 Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

Pozostałe zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi.

<i>M-23.04.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M-23.05.01

## KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustroju niosącego konstrukcji stalowej do zespolenia z żelbetową płytą pomostu dla zadania:  
„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako warunki wykonania i odbioru robót.

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem, montażem i zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej obiektu mostowego.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

- 1.4.1 Rusztowania mostowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego,
- 1.4.2 Rusztowania robocze – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi
- 1.4.3 Rusztowania montażowe – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi
- 1.4.4 Certyfikat – dokument stwierdzający, że określony wyrób zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, dopuszczających ten wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie
- 1.4.5 Kontrola wewnętrzna – kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfikacją wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.
- 1.4.6 Kontrola odbiorcza – kontrola przeprowadzona przed wysyłką wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.
- 1.4.7 Świadectwo odbioru 3.1. – Dokument wystawiony przez Wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.
- 1.4.8 Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1” – Dokument, w którym Wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.
- 1.4.9 Atest „rodzaj 2.1” – Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i OST D-M-00.00.00.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z umową, Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące materiałów wg OST M-14.01.01, OST M-14.02.02 oraz OST M-14.02.03.  
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 2.1 Akceptacja użytych materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

#### 2.2 Stal konstrukcyjna

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 2.2.1 Akceptacja materiałów

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

- posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204:2004 [18],
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2005 [7].

Dodatkowo wytwórca (huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowych obiektów mostowych przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Wymagane jest badanie ultradźwiękowe wszystkich elementów na rozwarstwienie (klasa P6 wg PN-EN 10160).

## 2.3 Zamówienia na materiały spawalnicze.

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji mostowej u zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru producenta.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania i przechowywania atestów od dostawców potwierdzających spełnienie wymagań postawionych materiałom spawalniczym w normie. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Powinny one spełniać wymagania następujących norm:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898, PN-EN 26157-1 i PN-EN ISO 4759-1,
- dla sworzni wg PN-EN 22341:2000,
- dla podkładek wg PN-ISO 7089:2000, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3,
- dla elektrod otulonych wg PNEN 757, PN-EN 1599:2002,
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12535,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760,
- dla topników do spawania żuźlowego PN-M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej części konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie wg zaleceń producenta elektrod.

Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształków świadczy o przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o możliwym wystąpieniu reakcji chemicznej wilgoci ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie takich elektrod jest bezcelowe, a ich użycie zabronione.

## 2.4 Materiały do wykonania zespolenia płyty z konstrukcją stalową

Materiały do wykonania zespolenia płyty żelbetowej z konstrukcją stalową (sworznie zgrzewane ze spęczonym łbem np: typu TRW Nelson) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

## 2.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

### 2.5.1 Metalizacja

Metalizację natryskową Zn na grubość 200 µm lub stopem ZnAl15 na grubość 150 µm wykonać zgodnie z ISO 2063 oraz OST M-14.02.02.

### 2.5.2 Powłoki malarskie

Zastosować system, malarski określony w Dokumentacji Projektowej, zgodny z OST M-14.02.03.

## 2.6 Materiały pomocnicze.

Materiały pomocnicze np. śruby montażowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- maszyny do cięcia tlenowo-acetylenowego i laserowe sterowane numerycznie,
- maszyny do cięcia krzywoliniowego rur,
- maszyny i sprzęt do obróbki stali
- urządzenia spawalnicze,
- urządzenia do badania jakości spoin
- urządzenia dźwigowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów (40÷100 Mg),
- żurawie samochodowe do montażu konstrukcji,
- urządzenia do czyszczenia strumieniowo-ściernego konstrukcji stalowych,



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.05.01
--	-------------------------	------------

- narzędzia podręczne

Pozostałe wymagania dotyczące sprzętu wg OST M-14.01.01, OST M-14.02.02 oraz OST M-14.02.03.

#### 4. TRANSPORT

W czasie przewozu materiałów należy je rozstawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podparciach.

Pozostałe wymagania dotyczące transportu wg OST M-14.01.01, OST M-14.02.02 oraz OST M-14.02.03.

##### 4.1 Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

Powłoka do transportu musi być sezonowana min 7 dni w temperaturze powyżej 5 st C.

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody GDDK i A lub innych jednostek administrujących drogami i ulicami. Konwój przewożący części ponadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji i uszkodzeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunienia w czasie transportu. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w pozycji w jakiej będzie eksploatowana.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- elementy do zespolenia z płytą pomostu (sworznie zespalające),

Szczegółnej ochrony wymagają powłoki antykorozyjne zarówno tak podczas transportu jak i podczas za i wyładunku.

Powłoka do transportu musi być sezonowana min 7 dni w temperaturze powyżej 5 st C.

Celowe jest wskazanie przez Wytwórcę konstrukcji sposobu transportu i składowania elementów. Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające rozmieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

##### 4.2 Transport na placu budowy

###### 4.2.1 Transport poziomy

Sposób załadowania i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

###### 4.2.2 Transport pionowy elementów konstrukcji

Uchwyty do podnoszenia nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem. Ważna jest ochrona przed miejscowymi deformacjami na przykład przez zastosowanie przekładek drewnianych pod liny zawiesi. Podnoszenie elementów należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa z użyciem zawiesi odpowiedniej nośności i długości oraz linek stabilizujących konstrukcję w powietrzu we właściwym położeniu.

###### 4.2.3 Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Pozostałe wymagania patrz pkt 5.4.2. Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na ochronę przed korozją.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz OST M-14.01.01, OST M-14.02.02, OST M-14.02.03.

##### 5.2 Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach do tego przygotowanych zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytworzenia całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inspektora Nadzoru. Zatwierdzeni przez Inspektora Nadzoru podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwo wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość teoretyczną większą od 21 m lub jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby sprężające.

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Zamawiający zatwierdza wybór wytwórni zaproponowanej przez Wykonawcę do wykonania konstrukcji.

### 5.3 Zakres wykonywanych robót wytwórni

#### 5.3.1 Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- harmonogram realizacji robót,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- informację o dostawcach materiałów,
- informację o podwykonawcach,
- informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru,
- ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

Program musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych umowie, w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach i powinna znaleźć się w nim pisemna deklaracja Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany w technologii Wytwórcy musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

#### 5.3.2 Obróbka elementów

##### 5.3.2.1 Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do wytwarzania konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostoliniowość używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 pkt 2.4.2.

##### 5.3.2.2 Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego z zachowaniem wymagań PN-S-10050 pkt 2.4.1.1.

Szczególną uwagę należy zwrócić na usunięcie utwardzonej palnikiem podczas cięcia powierzchni stali. Powierzchniowo utwardzone krawędzie należy usunąć poprzez struganie lub szlifowanie. Bez tego zabiegu nie możliwe jest wykonanie prawidłowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem  $r > 2$  mm.

Prawidłowe wykonanie tych operacji będzie podlegało odbiorowi przez Inspektora Nadzoru.

Akceptacja Inspektora Nadzoru umożliwi przekazanie konstrukcji do wykonywania kolejnych czynności - łączenia elementów, a później zabezpieczenia antykorozyjnego.

##### 5.3.2.3 Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inspektora Nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeżeli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne i powoduje odrzucenie wykonywanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

##### 5.3.2.4 Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inspektor Nadzoru przeprowadza odbiór elementów konstrukcji która powinna być przygotowana poprzez obróbkę strumieniowo-ścierną najlepiej śrutownię i pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Brzegi styków spawanych powinny być wyprofilowane do kształtu zaprojektowanych spoin. Roboty należy wykonywać z zachowaniem wymagań PN-S-10050 PN-M-04251 i PN-M-69774.

<i>Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-23.05.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

### 5.3.3 Składanie konstrukcji

#### 5.3.3.1 Spawanie

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacyjnym kierowanym przez instytucję akredytowaną posiadającą stosowny audyt wg PN EN 17025 dla zakresu obejmującego kwalifikacje personelu spawalniczego i spawaczy wydającą uprawnienia wg PN EN 287 i PN EN 1418 oraz system jakościowy wg norm serii ISO 45000.

Konstrukcja powinna być podzielona zgodnie z Dokumentacją Projektową na części spawane na budowie ze sobą, których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonywana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, kontroli jakości i odbiorowi zgodnie z Projektem technologii spawania.

Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić ich wyniki do kontroli Inspektorowi Nadzoru Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN EN 25817 i PN-EN 970 prowadzi Inspektor Nadzoru.

Badania radiofotograficzne i ultradźwiękowe zgodnie z PN EN 1435 i PN EN 1712, 1713, 1714 wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez instytucję akredytowaną przez MI posiadającą uprawnienia do akredytacji wg normy PN EN 17025 podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię.

Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inspektor Nadzoru uprawniony jest do zarządzenia dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt 3.2.8 i 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów oraz przekazać ją Inspektorowi Nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.3.3.2 Usuwanie okształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszystkie 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-S-10050 zawierający zakres robót przygotowuje Wytwórca i przedstawia do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru.

Operacja usuwania okształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności Inspektora Nadzoru i być zgodna z zaleceniami PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie prostowania powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### 5.3.3.3 Wykonanie elementów do montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie są połączone trwale obiektem mostowym mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w specyfikacji.

Elementy te powinny być uwzględnione w Dokumentacji Projektowej lub Projekcie montażu.

## 5.4 Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem - łączniki sworzniowe

Należy stosować sworznie zgodne z Dokumentacją Projektową (z łbem spęczonym) np. typu TRW.

Powierzchnia elementu do której zgrzewane (spawane) są sworznie musi być przygotowana poprzez obróbkę strumieniową i pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Zgrzewanie lub spawanie sworzni do konstrukcji stalowej mostu wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową – automatycznie lub półautomatycznie.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru przed zgrzewaniem (spawaniem) sworzni następujące informacje:

- nazwę Producenta i nazwę urządzenia zgrzewającego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atest materiału z którego wykonano łączniki oraz atesty materiałów pomocniczych.

Sworznie nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych i smarów tuż przed betonowaniem.

#### 5.4.1 Próbny montaż stalowej konstrukcji mostowej

Wytworzona konstrukcja mostowa powinna zostać próbnie zmontowana przez Wytwórcę w Wytwórni. Próbny montaż wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 punkty 2.4.4.5 i 2.4.4.6, po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inspektora Nadzoru oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W przypadku, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie segmentów. W takim przypadku Wykonawca konstrukcji pokrywa ewentualne dodatkowe koszty, wynikłe z konieczności dopasowywania segmentów konstrukcji, powstałe podczas scalania na budowie.

Do ważnych czynności kontrolnych podczas próbnego montażu należy sprawdzenie czy konstrukcja posiada przewidywane projektem podniesienie wykonawcze.

#### 5.4.2 Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

W Wytwórni należy wykonać kompletne zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej w zakresie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej.

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Należy wykonać powłokę metalizacyjno- malarską kompletną [łącznie z powłoką poliuretanową] w wytwórni konstrukcji stalowej

Metalizację natryskową i malowanie na wierzchniej powierzchni półki górnej (miejsce styku z betonem) zakończyć w odległości ok 20-50 mm od krawędzi półki.

Metalizację natryskową i malowanie na środnikach blachowni w obrębie płyty dolnej zakończyć w odległości ok 50 mm poniżej przewidywanej krawędzi betonu.

Elementy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem powłoki sposobem wybranym przez WYKONAWCĘ POWŁOKI:

- Na czas transportu
- W czasie składowania na budowie
- Na czas betonowania płyty dolnej
- Na czas betonowania płyty jezdnej
- Podczas prowadzenia prac montażowych

Powłoka powierzchni górnej pólek dolnych narażona jest szczególnie na:

- Trudnouslywalne zanieczyszczenia mleczkiem cementowym z procesu betonowania, reprofiliacji powierzchni betonu na całej długości półki
- Uszkodzenia termiczne wynikające ze spawania, szlifowania na długości półki w granicach 3 m od spawu

Zabezpieczeniem powierzchni powłok jest dodatkowa powłoka usuwalna wykonana przez Wykonawcę powłok w malarni.

Po montażu dźwigarów i wykonaniu prac spawalniczych, metalizacji miejsc spawów, uszczelnieniu powłoki metalizacyjnej wykonawca robót antykorozyjnych na budowie musi umyć wodą bieżącą pod zalecanym ciśnieniem 500 bar całą powłokę na dźwigarach celem usunięcia:

- Zanieczyszczeń pylistych i innych organicznych z powłoki
- Powłoki usuwalnej wraz z zanieczyszczeniami typu mleczko cementowe

## 5.5 Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

Technologia wykonania konstrukcji wg Dokumentacji Projektowej.

Na wszystkich etapach montażu i scalania konstrukcji stalowej mostu należy na bieżąco kontrolować „geometrię” konstrukcji stalowej (strzałki odwrotne i ugięcia) i ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

### 5.5.1 Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i nadzorze nad montażem,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania zgodny z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeżeli będzie ona podpierana podczas montażu w innych miejscach niż przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- projekt technologiczny wykonania płyty pomostowej,
- informację o podwykonawcach,
- informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- projekt rusztowań montażowych,
- sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- informację o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy montażu,
- inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru.

Program winien zawierać również Protokół Odbioru Konstrukcji od Wytwórcy oraz musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w umowie, Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach.

Projekt montażu konstrukcji stalowej należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Jeśli jakaś technologia nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii, Wytwórca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Projekt rusztowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200. Ustalona konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na siły wywoływane obciążeniami od montowanej konstrukcji stalowej, od pracujących na niej ludzi oraz od ciężaru sprzętu, materiałów pomocniczych i urządzeń. Konstrukcja rusztowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.05.01
--	-------------------------	------------

#### 5.5.2 Składowanie i transport elementów konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji stalowej, aby mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej i usunąć ewentualne odkształcenia powstałe w trakcie transportu. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Konstrukcję należy układać na placu budowy z uwzględnieniem projektu montażu i kolejności poszczególnych faz montażu. Konstrukcję należy układać na podkładach drewnianych, betonowych lub krawężniakach drewnianych, zawsze z przekładkami z desek lub łat drewnianych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń, itp,
- wolną przestrzeń dla kolejno montowanych elementów
- dobry dostęp spawaczy do wykonywanych spoin
- 

Należy dążyć, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ich ostatecznego położenia należy wykonywać zgodnie z punktem 4 niniejszej specyfikacji.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inspektora Nadzoru i w razie konieczności uszkodzony element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

#### 5.5.3 Wykonanie rusztowań montażowych

Wykonanie rusztowań montażowych powinno zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku konstrukcji wykonywanego na budowie.

Konstrukcję stalową przeseł należy montować z użyciem rusztowań montażowych, które mogą zostać wykorzystane również przy betonowaniu płyt pomostu.

Przy budowie rusztowań dla montażu konstrukcji stalowych należy uwzględnić możliwość ich wykorzystania do prac malarskich.

Budowę rusztowań i pomostów należy prowadzić zgodnie z projektem rusztowań oraz wg wymagań PN-M-48090:1996.

#### 5.5.4 Montaż konstrukcji

Poszczególne elementy konstrukcji stalowej należy montować na rusztowaniach tymczasowych zgodnie z kolejnością podaną w Projekcie montażu.

Należy sprawdzić zabezpieczenie przed korozją składanych elementów konstrukcji, a w szczególności powierzchni przylegających do rusztowania, ponieważ po ustawieniu na tymczasowych podparciach będą niedostępne dla zabezpieczenia.

#### 5.5.5 Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego kolejność wykonywania spoin. Połączenia montażowe należy wykonać zgodnie z ww. projektami. Spawane styki montażowe szczerwne mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonie od wiatrów.

#### 5.5.6 Wykonanie stałych połączeń spawanych na miejscu budowy.

Cały proces scalania konstrukcji spawaniem powinien być odnotowany w Dzienniku Spawania. Wszystkie spoiny wykonywane na budowie muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin musi być to zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytych montażowych do podnoszenia lub zamocowania wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytych montażowych.

Wszystkie prace spawalnicze należy powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym on obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1 m. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych należy sprawdzić kwalifikacje spawaczy. Wskazane jest wykonanie spoin próbnych.

Podczas wykonywaniu spawania na montażu podczas opadów atmosferycznych, mżawki lub mgły, miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić, a w przypadku większej wilgotności względnej powietrza niż 80% należy spawania zaniechać. Prace spawalnicze należy prowadzić w temperaturze powyżej 50C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonanie taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Dopuszczalną wielkość niezgodności spawalniczej przyjmuje się wg klasy wadliwości B (dawniej W1) dla złączy specjalnej jakości i klasy wadliwości C (dawniej W2) dla złączy normalnej jakości wg PN EN 25817 (dawniej PN-M-69775).

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie B wadliwości wg PN-EN 25817 (dawniej klasie wadliwości złączy R1), a wszystkie spoiny normalnej jakości w konstrukcjach mostowych klasie C wadliwości wg PN-EN 25817 (dawniej klasa wadliwości złączy R2).

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości B lub C wg PN-EN 25817 (dawniej klasa wadliwości W2 wg PN-M-69775).

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z Dokumentacją Projektową i projektem montażu.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej niż po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi Inspektor Nadzoru. Koszt badań radiofotograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Badanie potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić wg PN-S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9.

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać ją Inspektorowi Nadzoru przed odbiorem konstrukcji.

Ostatnim etapem montażu konstrukcji jest jej przygotowanie do zabezpieczenia antykorozyjnego i betonowania płyty.

Wszystkie spoiny i ich otoczenie muszą być oczyszczone i zeszlifowane. Nadmiary spoin usunięte. Haki montażowe odcięte, resztki spoiny zeszlifowane. Ostre krawędzie złagodzone, utwardzone krawędzie zeszlifowane. Zgięte sworznie zespalające wyprostowane.

Skalopsy zewnętrznych widocznych dźwigarów zaspawane, spoiny zeszlifowane.

#### 5.5.7 Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Konstrukcja stalowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem kolejności betonowania płyt pomostu poprzez przyjęcie wstępnych wygięć. Kolejność betonowania płyty pomostu jest określona w projekcie technologii betonowania płyty pomostu. Wykonanie płyty pomostu wg ST M.13.01.00. Ogólne zasady wykonywania robót betonowych zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być oczyszczone strumieniowo-ściernie łącznie z całą powierzchnią konstrukcji przed metalizacją. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być wykonane poprzez metalizację i doszczelnienie farbą epoksydową na szerokości paska 5 cm poza krawędź półki blachownicy.

Przygotowanie do betonowania obejmuje zabezpieczenie konstrukcji przed zanieczyszczeniem betonem. Mimo najszerszych szalunków i betonu odpowiednio gęstej konsystencji zanieczyszczenie jest nieuniknione. Rozwiązaniem skutecznie eliminującym tego skutki jest oklejenie bocznych powierzchni górnych półek dźwigarów taśmami. Taśmy muszą być odpowiednio dobrane i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, aby nie stanowiły zagrożenia dla powłoki malarskiej. Niezwłocznie po zakończeniu betonowania lub jego etapu powierzchnie dźwigarów zanieczyszczone betonem należy umyć myjką ciśnieniową.

#### 5.5.8 Osadzanie przęseł na podporach

Sposób opuszczania konstrukcji powinien być określony w projekcie montażu. Opuszczanie konstrukcji nie powinno powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej, nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęseł główne elementy muszą zachować swoje wymiary. Osadzanie przęseł na podporach musi odbywać się w obecności Inspektora Nadzoru.

#### 5.5.9 Roboty antykorozyjne na placu budowy:

Styki montażowe przęseł blachownicowych- przygotowanie powierzchni do metalizacji, metalizacja natryskowa, doszczelnianie powłoki, powłoka międzywarstwowa, powłoka nawierzchniowa ( identycznie jak w wytwórni )

Po zakończeniu montażu konstrukcji i betonowania umyć całość powierzchni wodą bieżącą z detergentem niejonowym pod ciśnieniem minimum 200 bar celem usunięcia zanieczyszczeń oraz powłok usuwalnych.

Poprawki po uszkodzeniach transportowo- montażowych wykonać wg wskazań Inspektora Nadzoru R. Antykorozyjnych, w zależności od wielkości i charakteru uszkodzenia powłoki

### 5.6 Renowacja i wzmocnienie istniejącej konstrukcji stalowej

#### 5.6.1 Wzmocnienie dźwigarów stalowych

Dźwigary główne należy wzmocnić na zginanie w skrajnych przęsłach i nad podporami pośrednimi.

##### **Wzmocnienie w przęsłach skrajnych**

Po rozbiórce płyty pomostu wykonać wzmocnienie dźwigarów stalowych konstrukcji przez dospawanie nakładki pasowej o wymiarach 360x12 mm do pasa dolnego dźwigarów w przęsłach skrajnych.

##### **Wzmocnienie w strefach podpór pośrednich**

Dźwigary główne zostaną wzmocnione dzięki odpowiedniemu dozbrojeniu płyty pomostu w strefie podporowej. Nad podporami w siatce górnej należy ułożyć pręty podłużne Ø25 w rozstawie 10 cm, w siatce dolnej należy ułożyć pręty podłużne Ø12 w rozstawie 15 cm.

#### 5.6.2 Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego

##### 5.6.2.1 Ocena agresywności korozyjnej środowiska

Powłoki antykorozyjne są narażone na wodę kondensacyjną oraz na oddziaływanie aerozolu solanki [chlorek sodu] jako środka odladzającego.

Zakłada się agresywność korozyjną na stopień C5-I wg. PN ISO 12944-2: 2001 wynikającą z narażeń chlorkowych oraz wilgoci kondensacyjnej spowodowanej mikroklimatem w obszarze cieku i zbiorników wodnych

##### 5.6.2.2 Istniejące zabezpieczenie antykorozyjne ustroju nośnego

Istniejący rodzaj zabezpieczenia powierzchniowego konstrukcji stalowej:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.05.01
--	-------------------------	------------

- zestaw powłok malarskich o grubości łącznej od 280µm do 320µm

#### 5.6.2.3 Projektowane zabezpieczenie antykorozyjne

Założono, że należy usunąć całe istniejące zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej i pokrycie konstrukcji nowym zestawem powłok malarskich.

Wymagana trwałość powłok antykorozyjnych wysoka [długa] powyżej 15 lat.

System zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji ustroju nośnego:

Farba gruntująca etylokrzemianowa, wysokocynowa	75 µm
Uszczelniaacz epoksydowy niskocząsteczkowy	35 µm
Farba epoksydowa, grubopowłokowa pigmentowana Al	150 µm
Farba nawierzchniowa polisiloksanowa	100 µm
Σ	360 µm

System zgodny z zarządzeniem nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku w sprawie zaleceń dotyczących wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych.

Przygotowanie powierzchni do malowania Sa2½.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz OST M-14.01.01, OST M-14.02.02, OST M-14.02.03.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

### 6.1 Rusztowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych  $\pm 10$  cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników +10 cm, -1 cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenia pionowe. Strzałka pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami, tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika, nie powinna być większa niż:

- dla części pionowych (słupów) od 0,001 ich długości i nie większa niż 1,5 mm,
- dla części elementów poziomych niż 0,001 długości i nie większa niż 2 mm,
- dla ścianek niż 0,002 długości i nie większa niż 3 mm.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,

skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Dopuszczalne ugięcia górnych belek wieńczących oraz belek pomostu.

Ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- w belkach wieńczących 1:400 l,
- w belkach pomostu 1:200 l.

Stateczność i osiadanie klatki należy obliczać wg WP-D, DP-31.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów powinny wynosić:

- dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w położeniu środka podstawy klatki  $\pm 10$  cm.

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu  $\pm 10$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej  $\pm 10$  cm.

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

Badania przeprowadza Inspektor Nadzoru wraz z Wykonawcą.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu. Badania przeprowadza Inspektor Nadzoru wraz z Wykonawcą.

## 6.2 Materiały

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz Aprobatach technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inspektora Nadzoru oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru, atest 3.2 wg PN-EN 10204.

Badania materiałów obejmują sprawdzenie atestów materiałów stalowych i protokołów odbioru z hut przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku tych dokumentów konieczne jest zbadanie cech mechanicznych i chemicznych stali w celu określenia jej gatunku wg specjalnie opracowanego programu badań. Odbiór taki należy traktować jako wyjątkowy i wymaga on zgody Inspektora Nadzoru i akceptacji Zamawiającego.

## 6.3 Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-S-10050.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z w/w normą wynoszą:

- odchyłka prostości elementów (pasów ściskanych od podpory do podpory lub do węzła stężeń) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- długości dźwigara  $\pm 5$  mm,
- wysokości dźwigara  $\pm 1$  mm,
- odchylenia strzałki wygięcia dźwigara  $\pm 10\%$  projektowanej strzałki,
- wybrzuszenie środka blachownicy z płaszczyzny dźwigara  $\pm 3$  mm.

### 6.3.1 Badania elementów stalowych.

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-S-10050.

Ponadto należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami warsztatowymi,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane.

### 6.3.2 Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich belek.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli:

- prostoliniowości elementów za pomocą łat oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń środnika lub wygięcia belek w całości.

## 6.4 Połączenia spawane

Styk spawany należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy mają one atesty wydane przez wytwórnię tych materiałów, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami podanymi w punkcie 2.3.9 normy PN-S-10050 oraz czy okres ważności



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.05.01
--	-------------------------	------------

gwarancji nie został przekroczony. Jeżeli warunki te nie są spełnione materiały te można zastosować po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru i po wykonaniu nakazanych przez niego badań.

Wszystkie spoiny czołowe w elementach konstrukcji powinny być prześwietlane wg PN EN 1435 zgodnie z planem prześwietleń na całej długości), a badania powinny dać wyniki nie gorsze od klasy B wadliwości wg PN-EN 25817.

Spoiny pachwinowe wskazane przez Inspektora Nadzoru powinny być poddane oględzinom zewnętrznym i badaniom magnetyczno-proszkowym (lub penetracyjnym) oraz ultradźwiękowym wg PN-EN 1714 (lub PN-M-70055/01) i powinny dać wyniki nie gorsze od klasy wadliwości B lub C dla spoin nośnych wg PN-EN 25817.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinach lub w materiale w ich sąsiedztwie.

Na podstawie radiogramów oraz wad spoin określonych i wykrytych prześwietlaniem lub badaniem ultradźwiękowym należy określić klasę spoin. Klasa spoiny powinna być wpisana do protokołu badań spoiny.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin lub prześwietlania jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

Badania spoin i złączy spawanych przeprowadzać zgodnie z punktami 3.2.7 i 3.2.8 PN-S-10050.

## 6.5 Sworznie

Maksymalne przesunięcie sworzni od zaprojektowanej lokalizacji wynosi 2,5 cm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

Sworznie służące do zespolenia płyty betonowej z konstrukcją stalową badać zgodnie z punktem 3.2.9 normy PN-S-10050.

Kontroli należy poddać co najmniej 1/5 liczby sworzni poprzez ostukanie swobodnego końca sworznia młotkiem o masie około 0,3 kg i co najmniej 1/20 liczby sworzni poprzez odgięcie pod kątem 15° do płaszczyzny zespolenia za pomocą uderzeń młotkiem.

## 6.6 Usuwanie przekroczonych odchyłek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchyłek.

## 6.7 Kontrola wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych

Kontrola wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych z godnie PROJEKTEM ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO MOSTU LECHA W POZNANIU" opracowanego przez Biuro Inżynierskie ANTYKOROZJA Wrocław dotyczy przygotowania podłoża, metalizacji, wykonania powłok malarskich i usunięcia usterek.

## 6.8 Kontrola geodezyjna.

Przez cały czas montażu konstrukcji stalowej należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną geometrii konstrukcji stalowej – ugięć, odchylenia w planie i innych parametrów geometrycznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 tona wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej

Jednostką obmiarową zabezpieczenia konstrukcji powłokami malarskimi jest m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni.

Jednostką obmiarową wzmocnienia konstrukcji stalowej jest 1 tona wykonanych i przyspawanych na budowie elementów wzmacniających.

Jednostką obmiarową renowacji konstrukcji stalowej jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego czyszczenia i zabezpieczenia powierzchni konstrukcji stalowej

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1. 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.

2. Ciężar śrub, nakrętek, ściągów i sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

3. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu w ilości 1.8% ciężaru konstrukcji. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz OST M-14.01.01, OST M-14.02.02, OST M-14.02.03.

## 8.2 Odbiór konstrukcji stalowej

### 8.2.1 Szczegółowe zasady odbioru

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania konstrukcji :  
po wykonanie konstrukcji przez wytwórnię odbiór w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego  
po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie  
po wykonaniu robót związanych z elementami wyposażenia kładki – odbiór ostateczny

### 8.2.2 Odbiory częściowe.

#### 8.2.2.1 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu

8.2.3 Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej , której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt . Wytwórca powinien przedstawić komisji :

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe;
- Dziennik wytwarzania
- atesty użytych materiałów
- świadectwa kontroli laboratoryjnej;
- protokoły odbiorów częściowych
- protokół z próbnego montażu, a jeżeli próbny montaż nie był przewidziany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania
- Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołem Odbioru
- Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje :

- sprawdzenie wytyczenia obiektu i osi łożysk
- sprawdzanie rzędnych ciosów podłożyskowych i łożysk
- sprawdzanie rusztowań
- sprawdzania geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń ( spawanie styków ) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego
- badanie jakości połączeń spawanych wykonywanych na budowie
- sprawdzanie robót zanikających

### 8.2.4 Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050. Próbnego obciążenia konstrukcji jest obowiązkowe dla przęseł o rozpiętości  $L_t > 21$  m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inżyniera IBDiM lub inna jednostka naukowo - badawcza zakwalifikowana przez MT i GM do badań budowy mostowych in situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- nazwiska przedstawicieli:
- Inżyniera,
- jednostki przejmującej obiekt w administrację,
- Wykonawcy montażu,
- jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,
- oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
  - Dokumentacja Projektowa 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 Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji,

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.05.01
--	-------------------------	------------

- o wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty),
- o stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
- o podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

### 8.3 Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych

Zgodnie z projektem POJEKTEM ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO MOSTU LECHA W POZNANIU” opracowanego przez Biuro Inżynierskie ANTYKOROZJA Wrocław .

Odbiór powłoki malarskiej w wytwórni konstrukcji stalowych Ocenę powłok malarskich powinien przeprowadzać kwalifikowany Inspektor Nadzoru Robót Antykorozyjnych. Odbiór powłok musi być przeprowadzany u wykonawcy powłoki w wytwórni.

Odbiór powłoki antykorozyjnych końcowy na budowie Ocenę powłok malarskich powinien przeprowadzać kwalifikowany Inspektor Nadzoru Robót Antykorozyjnych. Odbiór powłok musi być przeprowadzany na budowie po zakończeniu wszystkich prac naprawczych powłok.

Inspektor nadzoru r. antykorozyjnych ze względu na wielkość obiektu powinien posiadać co najmniej 10- letnie doświadczenie w nadzorach obiektów mostowych, prowadzić nadzory metalizacji natryskowej cynkiem na co najmniej 10000 m2 oraz wykazać się certyfikatem FROSIO III poziom lub NACEII poziom.

Zasada oceny grubości powłoki Zn- kryterium przyjęcia: minimum 200 um Zasada oceny grubości powłoki ZnAL15- kryterium przyjęcia: min. 150 µm

Zasada oceny grubości powłoki- kryterium przyjęcia: minimum 260 µm. Ocena grubości powłoki malarskiej wg ISO 2808. Dokumentacja oceny wg ISO 2808- forma do uzgodnienia

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dokumentacja Projektowa przewiduje:

- wykonanie i transport konstrukcji stalowej – t,
- wbudowanie konstrukcji stalowej – t,
- zabezpieczenie antykorozyjne – m<sup>2</sup>.

Cena wykonania robót obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- badanie kształtowników i blach i ich oczyszczenie,
- frezowanie i cięcie kształtowników i blach,
- obróbka maszynowa: pasowanie, ukosowanie,
- scalenie elementów i ich spawanie,
- zgrzewanie (przyspawanie) sworzni zespajających,
- metalizacja i malowanie konstrukcji,
- montaż próbny konstrukcji,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych przez Inspektora Nadzoru,
- oznaczenie elementów według kolejności montażu;
- obróbka krawędzi pasów (struganie).

B. Transport konstrukcji:

- załadunek konstrukcji na środki transportu,
- przewiezienie konstrukcji z wytwórni na plac budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
- złożenie konstrukcji na placu składowym na budowie;

C W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie Programu montażu konstrukcji wraz z Projektem technologii spawania
- wykonanie rusztowań podpierających i ich rozbiórka,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów przez spawanie,
- usunięcie ewentualnych usterek,

M-23.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- montaż i demontaż stężeń montażowych,
- usunięcie uszkodzeń zabezpieczeń antykorozyjnych
- przygotowanie konstrukcji do zespolenia
- usunięcie materiałów usługowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów wymaganych w specyfikacji lub zleconych przez Inspektora Nadzoru
- wykonanie wszystkich czynności związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym w tym konstrukcje pomocnicze na czas wykonania i rewizji powłok antykorozyjnych.
- koszt przygotowania do malowania [usunięcie zanieczyszczeń] i przemalowania elementu w zakresie wskazanym przez Inspektora Robót Korozyjnych wynikający z uszkodzeń w trasie transportu i realizacji budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-H-74220:1984	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego stosowania.
PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-84/M-69001	Spawalnictwo. Spajanie metali i procesy pokrewne. Podział.
PN-M-69356:1967	Topniki do spawania żużlowego.
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-69776:1987	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-EN 571-1	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
PN-EN 583-1	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i droбноziarnistych - Oznaczenie
PN-EN 756:2007	Materiały dodatkowe do spawania - Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i droбноziarnistych - Klasyfikacja
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania - Topniki do spawania łukiem krytym - Oznaczenie
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 1290	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych [PN-EN 1290/A1]
PN-EN 1291	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji [PN-EN 1291/A1]
PN-EN 1330-1	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy ogólne
PN-EN 1330-2	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy wspólne dla badań nieniszczących
PN-EN 1330-3	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
PN-EN 1330-4	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych
PN-EN 1330-5	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 5: Terminy stosowane w badaniach metodą prądów wirowych
PN-EN 1330-7	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 7: Terminy stosowane w badaniach magnetyczno-proszkowych
PN-EN 1330-8	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w badaniach szczelności
PN-EN 1330-9	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 9: Terminy stosowane w badaniach emisją akustyczną
PN-EN 1330-10	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 10: Terminy stosowane w badaniach wizualnych
PN-EN 1435	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych [PN-EN 1435/A1]
PN-EN 1668:2000	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i droбноziarnistych oraz ich stopiwa - Klasyfikacja
PN-EN 1712	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 10020	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10160	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-23.05.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

PN-EN 12062	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
PN-EN 25817-1	Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 636:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 2560:2006	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie kątów pochylenia i obrotu
PN-EN ISO 14341:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja (oryg.)
PN-EN ISO 17659:2008	Spawanie - Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami

Nieujęte w zestawieniu normy zawarte w PROJEKCIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO MOSTU LECHA W POZNANIU” opracowanego przez Biuro Inżynierskie ANTYKOROZJA Wrocław

#### ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ

z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

UWAGA:	W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)
UWAGA:	Ze względu na rozbieżności pomiędzy wymaganiami PN-S/89-10050, a wprowadzanymi nowymi normami z serii PN-EN w niniejszej ST przedstawiono niektóre metody badania wg starych norm PN (wycofanych lub zastąpionych). Inspektor Nadzoru może zażądać posługiwania się nowymi normami serii PN-EN. Wymagać to może w niektórych przypadkach innej metodologii badań. Dotyczy to zwłaszcza oceniania spoin i materiałów stalowych. Badania powinny się odbywać z poszanowaniem aktualnie obowiązujących norm.

<i>M-23.05.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## **M-23.10.01 PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NIOSĄCEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyty żelbetowej zespolonej z konstrukcją stalową w związku realizacją zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Zakres robót dotyczących betonowania według OST M-13.01.01.

Zakres robót dotyczących rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Beton**

Beton płyty dolnej i płyty pomostu zgodnie z Dokumentacją Projektową, spełniający wymagania według OST M-13.01.01.

#### **2.2 Stal zbrojeniowa**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały do wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

#### **2.3 Kotwy stalowe**

Materiały do wykonania kotew według KEP.

#### **2.4 Rury ochronne z żywic poliestrowych $\varnothing 75\text{mm}$**

Rurki ochronne wbetonowane w płytę pomostu do przeprowadzenia rurek spustowych sączków.

Rurki spustowe (odpływowe) sączków i wpustów przechodzące przez elementy ustroju nośnego, należy zabezpieczyć rurkami ochronnymi (przepustami) osadzonymi na etapie betonowania pomostu z dźwigarami. Rurki ochronne (zlicowane z dolnym obrysem elementów, przez które przechodzą) powinny być wykonane z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym. W celu przeciwdziałania powstawaniu ewentualnych zacieków na spodnich powierzchniach betonowych, wokół osadzonych rurek ochronnych powinny zostać wykształcone (na etapie betonowania ustroju nośnego) kapinosy. Wykonać zgodnie z Katalogiem Elementów Powtarzalnych załączonym do dokumentacji.

#### **2.5 Wpusty odwodnienia**

Wpusty odwodnienia według OST M-26.01.01.

Zbrojenie wokół wpustów wg KEP

#### **2.6 Wężę iniekcyjne**

Wężę iniekcyjne do iniekcji wielokrotnej z tworzywa służące do zainiektowania przestrzeni pod pasami dolnymi płyty dolnej.

#### **2.7 Zaprawa iniekcyjna**

Zaprawa cementowa do wykonania iniekcji ewentualnych pustek płyty dolnej pod pasem dolnym dźwigara stalowego.

M-23.10.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonania robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

### 4. TRANSPORT

Transport według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-14.01.01, OST M-20.08.01.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-14.01.01, OST M-20.08.01.

#### Żelbetowa płyta pomostu

Na zmontowanej konstrukcji stalowej ustroju niosącego wykonana będzie płyta współpracująca połączona z dźwigarami głównymi za pomocą sworzni zgrzewanych.

Zbrojenie płyty będzie wykonane ze stali żebrowej o wysokiej przyczepności do betonu.

W czasie wykonywania deskowań płyty pomostu i betonowania płyty dźwigary główne będą oparte za pośrednictwem łożysk na podporach stałych i tymczasowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

W opracowanych przez Wykonawcę Robót projektach technologicznych deskowań w przestrzeniach międzybelkowych oraz wsporników płyty należy zastosować rozwiązania w maksymalnym stopniu redukujące zagrożenie uszkodzenia powłok antykorozyjnych.

**Betonowanie płyty pomostu musi być przeprowadzone ściśle według projektu technologicznego betonowania płyty opracowanego na podstawie przedstawionego w Dokumentacji Projektowej schematu. Poszczególne etapy betonowania ustalone są w ścisłych okresach czasowych. Różnice czasowe między poszczególnymi etapami betonowania odzwierciedlają się uzyskiwaniem sztywności konstrukcji i w konsekwencji wpływem na odkształcenia (ugięcia, strzałki) konstrukcji. W trakcie opracowania receptur oraz przebiegu etapowego betonowania należy oszacować współczynniki pełzania płyty dolnej oraz górnej w zależności od wieku betonu i na bieżąco przekazywać projektantowi w celu analizy zależności sztywności konstrukcji w czasie betonowania i ewentualnego wprowadzania korekt strzałek wykonawczych przed kolejnym etapem betonowania.**

**Nadzór nad opracowaniem receptur betonu oraz przebiegiem betonowania należy powierzyć doświadczonemu technologowi konstrukcji betonowych akceptowanemu przez Zamawiającego.**

W trakcie betonowania należy pamiętać na osadzeniu w płycie elementów odwodnienia – sączki i wpusty oraz kotew mocowania kapy chodnikowej. Przewidziano również pozostawienie koryt mocowania dylatacji.

Wymaga się, aby rurki spustowe (odpływowe) sączków przechodziły przez elementy ustroju nośnego, z wykorzystaniem rurek ochronnych osadzonych na etapie betonowania pomostu z dźwigarami. Rurki ochronne (zlicowane z dolnym obrysem elementów, przez które przechodzą) powinny być wykonane z żywicy poliestrowych wzmocnionym włóknem szklanym.

W celu eliminacji powstania pustek powietrznych pomiędzy betonem i dolną powierzchnią pasa dolnego, przed betonowaniem płyty zastosować węże iniekcyjne montowane do dolnej powierzchni pasa dolnego (węże do iniekcji wielokrotnej).

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-14.01.01, OST M-20.08.01.

#### 6.1 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

6.1.1 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 30$  mm,
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0.5$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm.

6.1.2 Dopuszczalne błędy wykonawstwa określono w tabeli

Usytuowanie w planie w stosunku do osi	$\pm 10$ mm
Wysokość(h jest wielkością podstawową)	
$h \leq 0.50$ m	$\pm 5$ mm
$0.50 \text{ m} < h \leq 1.50$ m	$\pm 10$ mm
$1.50 \text{ m} < h \leq 3.00$ m	$\pm 15$ mm
$3.00 \text{ m} < h \leq 10.00$ m	$\pm 20$ mm
$10.0 \text{ m} < h$	$\pm 0.002$ h



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-23.10.01
--	-------------------------	------------

Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone $L \leq 0.25 \text{ m}$ $0.25 \text{ m} < L \leq 1.50 \text{ m}$ $1.50 \text{ m} < L \leq 3.00 \text{ m}$ $3.00 \text{ m} < L \leq 10.00 \text{ m}$ $10.0 \text{ m} < L$	$\pm 5 \text{ mm}$ $\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ mm}$ $\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 0.002 L$
Ogólne wymiary konstrukcji $L \leq 15.0 \text{ m}$ $15.0 \text{ m} < L \leq 30.0 \text{ m}$ $30.0 \text{ m} < L$	$\pm 15 \text{ mm}$ $\pm 30 \text{ mm}$ $\pm 0.001 L$
Prostoliniowość $L \leq 3.00 \text{ m}$ $3.00 \text{ m} < L \leq 6.00 \text{ m}$ $6.00 \text{ m} < L \leq 10.0 \text{ m}$ $3.00 \text{ m} < L \leq 20.0 \text{ m}$ $20.0 \text{ m} < L$	$\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ mm}$ $\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 30 \text{ mm}$ $\pm 0.0015 L$
Zwicherung (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez trzy pozostałe naroża - L jest przekątną prostokąta) $L \leq 3.00 \text{ m}$ $3.00 \text{ m} < L \leq 6.00 \text{ m}$ $6.00 \text{ m} < L \leq 12.00 \text{ m}$ $12.0 \text{ m} < L$	$\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ mm}$ $\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 0.002 L$
Różnica poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górę lub na dole) $h \leq 3.00 \text{ m}$ $3.00 \text{ m} < h \leq 6.00 \text{ m}$ $6.00 \text{ m} < h \leq 12.00 \text{ m}$ $12.0 \text{ m} < h \leq 20.00 \text{ m}$ $20.0 \text{ m} < h$	$\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 12 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ mm}$ $\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 0.001 h$

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- $\text{m}^3$  [metr sześcienny] kubatury betonu określonej klasy w konstrukcji płyty,
- szt [sztuka] zamontowanej kotwy kap chodnikowych,
- kg [kilogram] wagi stali zbrojeniowej potrzebnej do zazbrojenia płyty pomostu.

Z kubatury nie potrąca się otworów na wpusty odwadniające jezdnię.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-14.01.01, OST M-20.08.01.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania  $\text{m}^3$  betonu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- projekt technologiczny betonowania,
- projekt wykonawczy podpór tymczasowych, rusztowań i deskowań,
- wykonanie podpór tymczasowych, niezbędnych rusztowań, pomostów , deskowań;
- zabetonowanie płyty wraz z pielęgnacją betonu;
- montaż węży iniekcyjnych i wykonanie iniekcji ewentualnych pustek;
- osadzenie elementów wyposażenia lokalizowanych w betonie
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- usunięcie zanieczyszczeń konstrukcji stalowej

M-23.10.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- naprawa powłok antykorozyjnych zgodnie z określonym w projekcie zabezpieczeń antykorozyjnych warunkami
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena wykonania szt kotew stalowych uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów , deskowań;
- przygotowanie i montaż kotew kap chodnikowych,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena wykonania kg stali zbrojeniowej uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów , deskowań;
- przygotowanie i montaż zbrojenia;
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-14.01.01, OST M-20.08.01.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-24.02.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

## **M-24.02.02 ŁOŻYSKA GARNKOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru łożysk garnkowych dla obiektów mostowych realizowanych w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu, montażu i odbiorze łożysk garnkowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi oraz poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2 Łożyska garnkowe**

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobatę Techniczną wydane przez IBDiM.

Po wygraniu przetargu Wykonawca zgłosi proponowane firmy mogące wyprodukować łożyska zgodne z warunkami technicznymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Adaptacje i zmiany projektowe wymagają uzgodnienia Projektanta i akceptacji Inwestora.

Koszt zmian projektowych i realizacji ponosi Wykonawca

Z przedstawionych propozycji Inżynier wybierze odpowiednią firmę, która na zamówienie Wykonawcy wykona łożyska. Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w „Wymagania techniczne wykonania i odbioru” (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, zeszyt 43, rok 1994.

##### **2.2.1 Tolerancje normowe**

Tolerancje dotyczące płaskości i krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia powinny spełniać wymagania norm:

PN-77/H-81351, PN-75/M-02046, PN-87/M-04251, PN-85/M-04254, PN-77/M-02105, PN-77/M-02102.

##### **2.2.2 Tolerancje wymiarów zewnętrznych**

Tolerancja wymiarów w planie wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja grubości lub wysokości wynosi  $\pm 3$  mm.

M-24.02.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2 % średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2 % dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

### 2.2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w „Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, zeszyt 43 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

### 2.3 Smar grafitowy

Do konserwacji istniejących łożysk obiektu M-7 zastosować smar grafitowy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Sprzęt używany do montażu musi być dostosowany do wymogów producenta łożysk i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Ochrona i zabezpieczenie w czasie transportu

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy łożysk przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2 Wykonanie łożysk

Łożyska muszą spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej SST.

### 5.3 Ustawienie i montaż łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z zaleceniami i akceptacją Inżyniera. Łożyska wcześniej zmontowane w zakładzie nie mogą być rozkładane, chyba że Inżynier wyrazi zgodę. W takim przypadku operację tę należy przeprowadzić pod nadzorem eksperta oraz producenta łożysk.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta łożysk.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie naturalne zajmowały w temperaturze otoczenia + 10°C i w przypadku obciążenia przeszła połowę obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-24.02.02
--	-------------------------	------------

### 5.3.1 Tolerancje.

Podane niżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba że Inżynier postanowi inaczej. Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm. Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1 : 200 w dowolnym kierunku, chyba że inaczej postanowi Inżynier. Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inżyniera. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg PN-72/M-85061) powinny być równomiernie doprężone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania. Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować podsadzanie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuszczenie konstrukcji przęsa na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wystarczającej wytrzymałości. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowywane pod kątem rodzaju stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

### 5.4 Renowacja łożysk wałkowych i łożyska stałego istniejącego mostu M-7

Łożyska istniejącego mostu M-7 należy oczyścić przez piaskownie lub hydropiaskowanie stalowe powierzchnie łożysk. Kolejnym etapem jest zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni łożysk. Należy dobrać preparat i powłoki przewidziane na zabezpieczenia stosowane w środowiskach o najwyższym stopniu agresywności chemicznej. Powierzchnie toczne należy pokryć smarem grafitowym. Łożyska w trakcie eksploatacji wymagają stałej konserwacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania łożysk i ich ustawienia

#### 6.2.1 Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z projektem, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą, podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

#### 6.2.2 Badanie łożysk po ich ustawieniu.

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej SST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

#### 6.2.3 Oględziny łożysk.

Oględziny łożysk należy przeprowadzić na próbnym obciążeniu. Przy oględzinach należy sprawdzić:

- właściwe przyleganie poszczególnych części łożyska,
- ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń,
- zabezpieczenie łożysk przed korozją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

M-24.02.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu i nośności.  
Jednostką obmiaru jest 1 sztuka renowacji łożyska wałkowego i stałego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami SST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać montaż łożysk garnkowych o określonych w projekcie parametrach – sztuka.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp
- prace pomiarowe;
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami;
- ustawienie na podlewce i zamocowanie łożyska;
- rektyfikację ustawienia łożysk;
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska mostowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1337-1 :2003	Łożyska konstrukcyjne. Część I : Postanowienia ogólne
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-77/H-83151	Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania.
PN-75/M-02046	Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-77/M-02105	Tolerancje i pasowania. Pola tolerancji i układ pasowań wałków i otworów o wymiarach 1 – 500 mm.
PN-77/M-02102	Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm.

### 10.2 Inne

„Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji” IBDiM 2005r.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-24.04.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

## **M-24.04.01 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych elastomerowych na obiektach mostowych realizowanych w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna.”

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacjami**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem łożysk mostów drogowych elastomerowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1 Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań przęseł lub belek pomostu na podporę lub ustrój niosący, w sposób zamierzony przez projektanta z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych przęseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia (oś podparcia - linia styku płyty górnej i łożyska z wałkiem lub kadłubem).

**1.4.2 Łożysko przesuwne (ruchome)** - łożysko umożliwiające przesunięcia poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

**1.4.3 Łożysko nieprzesuwne (stałe)** - łożysko uniemożliwiające przesunięcia poziome przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

**1.4.4 Łożysko jednokierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia i przesunięcia poziome przekrojów podporowych tylko wzdłuż osi podpartego elementu.

**1.4.5 Łożysko dwukierunkowe** - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome przekrojów podporowych zarówno wzdłuż, jak i w poprzek osi podpartego elementu.

**1.4.6 Łożysko działające bez wykorzystania odkształceń materiału** - łożysko, którego działanie uwarunkowane jest pokonywaniem oporów tarcia pomiędzy częściami łożyska, natomiast nie jest związane z odkształcalnością jego materiału konstrukcyjnego.

**1.4.7 Łożysko działające przy wykorzystaniu odkształceń materiału** - łożysko, którego działanie uwarunkowane jest występowaniem odkształceń plastycznych lub sprężystych materiału łożyska.

#### **1.5 Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Łożysko elastomerowe kotwione**

Wymagane parametry materiałów przeznaczonych do wykonania łożysk być zawarte w dokumentacji projektowej i katalogu Wytwórcy.

Łożysko powinno mieć znak kontroli technicznej i świadectwo jakości.

W przypadku łożysk elastomerowych atesty powinny dotyczyć:

- 1) Elastomeru CR lub NR,
- 2) Stali blach zbrojenia gatunku S 235 lub o niegorszych właściwościach.

### **3. SPRZĘT**

M-24.04.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Łożyska montowane ręcznie.

#### 4. TRANSPORT

Transport dowolnym środkiem transportu.

Przed i po wyładowaniu sprawdzić ich kompletność oraz dla pewnych typów sprawdzić prawidłowość ich zestawienia (zmontowania).

Podczas transportu i składowania, łożyska chronić pod przykryciem, z dala od światła słonecznego, intensywnych źródeł ciepła oraz chemikaliów uważanych za szkodliwe na elastomery.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 Przygotowanie powierzchni pod łożysko

Powierzchnia betonu, na której mają być ustawione łożyska, powinna być czysta i gładka. W razie potrzeby powierzchnię tę można wyrównać bezpośrednio przed ustawieniem łożysk zaprawą cementową lub żywicą epoksydową. Płaszczyzny kontaktu z łożyskiem powinny być równoległe, płaskie i poziome z tolerancją 1 mm na całej powierzchni kontaktu. W trakcie betonowania przęsła na miejscu budowy boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

##### 5.2 Usytuowanie łożysk na podporach

Położenie łożysk na podporze powinno być wyraźnie i trwale oznaczone. W czasie montażu łożyska należy poddać regulacji. Zasadą rozmieszczania łożysk na podporach jest wyznaczenie punktu stałego przęsła („środek rozszerzania”), a następnie na takim ustawieniu łożysk w pozostałych punktach podparcia, aby uniemożliwić obrót przęsła w płaszczyźnie poziomej.

W czasie montażu łożyska należy poddać regulacji, która powinna uwzględniać

- temperaturę montażu
- wydłużenie lub skrócenie dolnego włókna przęsła wywołane
  - obrotem przekroju podporowego
  - skurczem i pęczaniem betonu
  - sprężaniem kabli lub cięgien w mostach z betonu sprężonego
- metodę montażu przęsła
- wartość obciążenia stałego

W przypadkach zwykłych łożysk elastomerowych regulacja polega na uniesieniu przęsła nad łożyskiem w temperaturze otoczenia 10°C i ma na celu eliminację odkształceń postaciowych łożyska powstałych podczas budowy. Regulację przeprowadza Wykonawca obiektu.

##### 5.3 Ustawienie łożysk

Łożyska powinny być ustawione na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Podlewkę należy wykonać z zaprawy nisko skurczowej zbrojonej siatką zbrojeniową zgodnie z projektem.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1 Kontrola łożysk przed wbudowaniem

Celem kontroli łożysk przed ich wbudowaniem jest sprawdzenie czy spełniają one wymagania aprobaty technicznej, szczegółowej specyfikacji technicznej lub norm i przepisów. Kontroli nie podlegają łożyska oznaczone symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczane wraz z kartami kontroli, które wypełnia producent łożysk, a inspektor nadzoru sprawdza zgodność zestawionych danych z odpowiednimi atestami materiałowymi. W przypadku zastrzeżeń co do jakości wykonania łożysk, braku kart kontroli lub niepełnych danych, inspektor nadzoru może zażądać przeprowadzenia dodatkowej kontroli łożysk przez niezależne laboratorium. Jeżeli z jakichś względów kontrola łożysk jest wymagana, to powinna być ona wykonywana w wytwórni u producenta przed wysyłką łożysk na budowę. Wyjątkowo kontrolę przeprowadzić można na budowie w obecności przedstawiciela producenta. Kontroli podlegają zasadniczo tylko te parametry łożysk, które mają istotny wpływ na prawidłową pracę i trwałość łożysk. Kartę protokołu łożyska powinien wypełnić wykonawca obiektu.

Kontrola łożysk polega na:

- a) sprawdzenie materiału przez kontrolę protokołów badań laboratoryjnych,
- b) sprawdzenie wykonania,
- c) sprawdzenie wymiarów i kształt,
- d) sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk,
- e) kontrola oznakowania i wyposażenia.



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-24.04.01
--	-------------------------	------------

## 6.2 Badania łożysk i ich ustawienia

### 6.2.1 Badania łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z projektem, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą, podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

W przypadku zastrzeżeń do jakości wykonania łożyska należy je przeciąć w celu pomiaru grubości warstw elastomeru, usytuowania blach zbrojenia oraz otuliny zewnętrznej tych blach. Grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić co najmniej 2 mm. Grubość dolnej i górnej warstwy zewnętrznej elastomeru w zbrojonych łożyskach elastomerowych powinna wynosić co najmniej 2,5 mm z tolerancją: +2,0 mm oraz -0,0 mm. Minimalna odległość między blachami zbrojenia, a krawędzią boczną łożyska wynosi 4 mm.

Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem.

Dopuszczalne są zmiany grubości między dwoma sąsiednimi narożami łożyska jeżeli nie przekraczają 0,2% odległości między nimi lub 1,0 mm (decyduje większa wartość).

Płaskość określana jest poprzez pomiar szczeliny między spodem poziomicy, położonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość).

Wzory kart kontroli zamieszczono w Załączniku.

### 6.2.2 Badanie łożysk po ich ustawieniu.

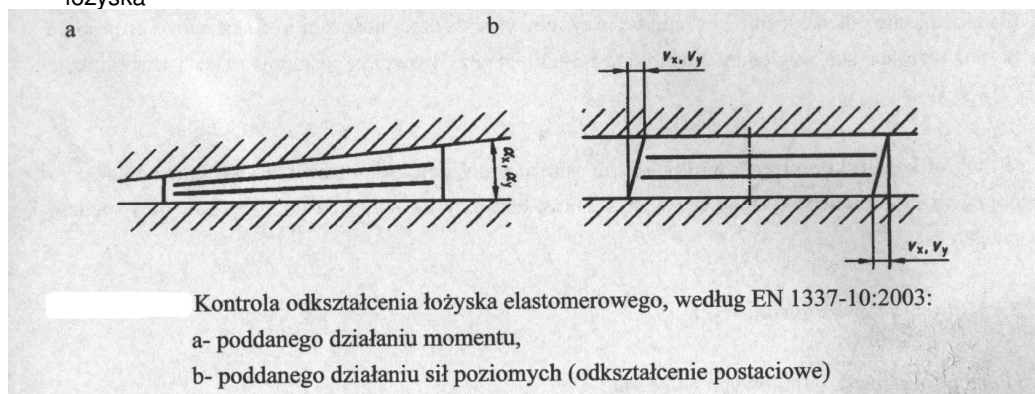
Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej SST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować :

- usytuowania łożysk w planie,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk,
- ustawienia łożyska w stosunku do osi dźwigara,
- przylegania poszczególnych części łożysk.
- odchylenia w ustawieniu łożysk w planie oraz odchylenia rzędnych powierzchni betonu pod łożyskiem nie powinny przekraczać 10 mm

Kontrola łożysk elastomerowych po wbudowaniu polega na:

- oględzinach ich powierzchni zewnętrznych,
- ocenie równomierności wałków wybrzuszenia poszczególnych warstw elastomeru na wysokości łożyska,
- pomiarze położenia łożyska względem ciosu lub odsadzki,
- pomiarze kątów obrotu  $\alpha_x$  i  $\alpha_y$  łożyska w kierunkach osi głównych x i y łożyska
- pomiarze odkształcenia postaciowego przez pomiar przemieszczeń  $v_x$  i  $v_y$  w kierunkach osi głównych x i y łożyska



W przypadku stwierdzenia kruchości, mięknienia lub kleistości elastomeru, a także obecności siatek pęknięć powierzchniowych, łożysko takie należy wymienić.

Obecność pęknięć wynikających na ogół z przecinania elastomeru przez ostre krawędzie blach zbrojenia dyskwalifikuje łożysko, jeżeli pęknięcia te znajdują się na długości większej niż połowa długości boku i odsłaniają blachy zbrojenia.

M-24.04.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Nadmierne, nieregularne wybrzuszenia na powierzchniach bocznych świadczą o wadliwej konstrukcji łożyska lub braku właściwej wulkanizacji. Łożyska takie mają mniejszą nośność i powinny być wymienione.

Różnica w obrazach powierzchni bocznych sąsiadujących ze sobą łożysk, polegająca na tym, że jedno z łożysk ma regularnie rozmieszczone wybrzuszenia a drugie ich nie ma, świadczy o przeciążeniu łożyska z wybrzuszeniami. Przeciążenie to może wynikać bądź z nierównego ustawienia wysokościowego łożysk, różnej ich wysokości, ewentualnie z podatności poprzecznic podporowej lub samej podpory.

Nierównomierność odkształceń elastomeru na powierzchniach bocznych może być spowodowana nierównoległością dociskanych powierzchni, bądź samego bloku elastomerowego, bądź powierzchni podpory i spodu przęsła będących w kontakcie z łożyskiem.

Odształcenie postaciowe bloku elastomerowego jest niedopuszczalne, gdy przemieszczenie górnej powierzchni względem dolnej jest większe od 0,7 grubości warstw elastomeru w łożysku.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tej wartości należy znaleźć przyczynę przemieszczenia przęsła na podporze, ale po uprzednim sprawdzeniu redystrybucji sił poziomych, którą to odciążenie może spowodować.

Nadmierne odkształcenie postaciowe przy niewykorzystanej nośności łożyska, może prowadzić do poślizgu łożyska względem ciosu lub odsadzki. Należy wówczas odciążyć łożysko i postępować j.w.

Obrót konstrukcji przęsła na łożysku nie może prowadzić do odciążenia jego krawędzi, czego objawem są szczeliny występujące w styku krawędzi łożyska z ciosem podłożyskowym i spodem przęsła.

### 6.2.3 Kontrola zakotwień.

Zakotwienie powinno umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę bądź całego łożyska, bądź jego elementów.

Zakotwienie może być wykonane w postaci kotew stalowych przykręcanych, śrub lub sworzni czołowo spawanych. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

W przypadku sworzni czołowo spawanych powinny być one mocowane do przekładkowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 długości jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18mm. Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy od 5 średnic sworzni, a w kierunku prostym nie mniejszy od 4 średnic sworzni.

Zakotwienia przykręcane lub mocowane na śruby mogą być dostarczane osobno, a ich montaż może odbywać się na budowie. Sworznie czołowo spawane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

### 6.2.4 Zabezpieczenie łożysk przed korozją.

Elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, a także 50 mm pas na brzegu powierzchni płyty przeznaczonej do zabetonowania, powinny być zabezpieczone przed korozją wielowarstwową powłoką ochronną grubości nie mniejszej niż 200µm.

Gwintowane otwory montażowe na bocznych powierzchniach płyt powinny być zabezpieczone smarem i kołkiem np. z PTFE lub innego tworzywa sztucznego.

### 6.2.5 Kontrola oznakowania i wyposażenia.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podającą charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, rok produkcji, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także numer Aprobata Technicznej IBDiM lub normy.

Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wartość wyprzedzenia oraz ciężar łożyska.

Jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwym jest większe od  $\pm 20$ mm, to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te mogą być mocowane dopiero po ustawieniu łożyska w pozycji projektowanej. Jeżeli są mocowane w wytwórni, to powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

### 6.2.6 Oględziny podlewki ciosów podłożyskowych

Oględziny ciosów podłożyskowych należy przeprowadzić na próbnym obciążeniu. Przy oględzinach należy sprawdzić stan powierzchni, odkształcenia, ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Łożyska elastomerowe

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska o nośności określonej w projekcie. Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-24.04.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Zgodność robót z projektem i specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

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

#### **8.2.1 Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy.

#### **8.2.2 Zakres robót**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :

- zgodności z projektem ułożenia na podporach i w konstrukcji przęseł płyt łóżyskowych,
- materiałów konstrukcyjnych używanych do wykonania łóżysk,
- usytuowania łóżysk.

Warunki odbioru i badań odbiorczych łóżysk podano w PN-S-10060.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać montaż łóżysk elastomerowych kotwionych:

- 2100kN ÷ 3300kN (nośność obliczeniowa) (MD-8) – sztuk,
- 1250kN ÷ 1850kN (nośność obliczeniowa) (WD-9) – sztuk.

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie gniazda pod łóżysko wraz z kotwami;
- ustawienie na podlewce i zamocowanie łóżyska;
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-S-10060	Obiekty mostowe. Łóżyska. Wymagania i badania.
PN-EN 1337-1:2003	Łóżyska konstrukcyjne -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łóżyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **10.2 Inne dokumenty**

Załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku: „Zalecenia dotyczące łóżyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łóżysk podczas eksploatacji” – IBDiM Warszawa 2005

**ZAŁĄCZNIK**

Wzory protokołów odbiorów łożysk mostowych

**A.1 Karta kontroli łożyska elastomerowego****Wyniki badań i pomiarów geometrycznych łożyska elastomerowego**

.....

Temperatura badania: °C

Lp.	Wielkość	Wymaganie	Wartość zmierzona	Odchyłka dopuszczalna	Przekroczenie
1	Twardość elastomeru, °Sh A	60		± 5	
2	Wysokość łożyska, mm			*)	
3	Szerokość łożyska, mm			+4,0 -2,0	
4	Grubość pośrednich warstw elastomeru, mm			*)	
5	Grubość górnej warstwy otulającej, mm	2,5		+2,0 -0,0	
6	Grubość dolnej warstwy otulającej, mm	2,5		+2,0 -0,0	
7	Grubość otuliny pionowej, mm	4,0		≥ 4,0	
8	Szerokość blachy zbrojenia, mm			+2,0 -1,0	
9	Grubość blachy zbrojenia, mm			+0,8 -0,4	

\*) Zależy od wysokości lub grubości (patrz EN 1337-3:2005)

Uwagi:

....., dnia

Kontrolujący .....

## M-25.01.01 MODUŁOWE URZĄDZENIA DYŁATACYJNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dyłatacyjnych dla mostu w ramach zadania :

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dyłatacyjnych na obiektach mostowych i obejmują montaż dyłatacji wielomodułowej dla jezdni i chodników ze stali nierdzewnej o kompensacji określonej w Dokumentacji Projektowej wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej lub płycie ustroju nośnego.

#### 1.4 Określenia podstawowe

- Przerwa dyłatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu dla umożliwienia swobodnych odkształceń konstrukcji, w której montowane jest urządzenie dyłatacyjne.
- Urządzenie dyłatacyjne – urządzenie instalowane w strefie dyłatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.
- Modułowe urządzenie dyłatacyjne – urządzenie dyłatacyjne, składające się ze stalowych prowadnic usytuowanych równolegle do osi przerwy dyłatacyjnej. Prowadnice połączone w sposób trwały z konstrukcją mostu umożliwiają swobodne odkształcenia konstrukcji w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dyłatacji zapewniona jest dzięki wkładce z materiału elastycznego zamocowanej w szczelinie między prowadnicami.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Materiały do wykonania robót

##### 2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

##### 2.2.2 Wymagania ogólne

Należy stosować urządzenie dyłatacyjne, dla którego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Urządzenia dyłatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dyłatacyjnych za pomocą urządzenia dyłatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dyłatacji,

M-25.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych o przesunięciach większych niż 25 mm należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia te powinny:

- obejmować całą szerokości pomostu,
- być zamocowane za pomocą kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od ruchu konstrukcji oraz dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- mieć odpowiednio ukształtowany profil podłużny z przejściem przez krawężniki na kapę chodnikową,
- charakteryzować się łatwością czynności konserwacyjnych i naprawczych wykonywanych z dostępem od góry i wymagających ograniczonych utrudnień w ruchu. Uszczelka osadzona w profilach stalowych bez dodatkowego mocowania listwami, bolcami itp. Należy zastosować system gwarantujący szybką wymianę profilu gumowego uszczelki bez konieczności wykonywania jakichkolwiek czynności dodatkowych.

## 2.3 Stosowane materiały

Do montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- nierdzewne profile dylatacyjne proste lub faliste,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.

### 2.3.1 Urządzenie dylatacyjne i elementy kotwiące

Przedmiotem niniejszej ST są modułowe (jednomodułowe lub wielomodułowe) urządzenia dylatacyjne szczelnie mocowane w konstrukcji obiektu mostowego. Zastosować układ wieloprofilowy z uszczelkami sztywno podparty.

W miejscu wymagającym redukcji hałasu stosować nakładki na dylatacje ograniczające hałas lub dylatacje faliste.

Elastomerowy profil powinien być szczelnie zamocowany we wnękach stalowych kształtowników, tak aby woda spływająca po nawierzchni nie mogła wpłynąć w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych kształtowników jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednego) pośrednich kształtowników oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie kształtowniki powinny być odpowiednio podparte na belkach trawersowych i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność dla obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych, profile dylatacyjne powinny być wykonane:

- ze stali nierdzewnej
- ze stali nierdzewnej połączonej spawaniem ze zwykłą

W przypadku urządzeń z tzw. hybrydowymi profilami stalowych belek modułowych dopuszcza się te, w których górna część (tzw. „główka”) profilowej belki modułowej wykonana jest w całości ze stali nierdzewnej, natomiast dolna część tej samej, profilowej belki modułowej (połączona przez spawanie – na poziomie lub poniżej wnęki kotwiącej profilu – z częścią górną) wykonana jest ze stali zwykłej.

Elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli lub blach stanowiących integralne części urządzenia.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku i w gzymsach.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wyposażone w elementy tłumiące hałas. Dopuszcza się również wykorzystanie do tego celu dylatacji o specjalnym profilu (profil falisty), który dzięki swojej budowie ogranicza emisję hałasu.

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe kształtowniki elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

Wielomodułowe urządzenia dylatacyjne powinny spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury IBDiM Nr PB-TM-07/96.

Modułowe urządzenia dylatacyjne muszą być wyposażone w samoklinujące się profile uszczelniające. Profile stalowe muszą samodzielnie gwarantować prawidłowe mocowanie uszczelki bez konieczności stosowania dodatkowych listew dociskających, bolcy, trzpieni itp. Jest to szczególnie istotne w eksploatacji, aby operację wymiany uszczelki w przyszłości, można było przeprowadzić sprawnie bez dużych utrudnień w ruchu.

### 2.3.2 Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem (pętla kotwiąca), powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-25.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

Wybór powłoki antykorozyjnej dylatacji elementów złącznych oprócz śrub i musi być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru Robót Antykorozyjnych.

Należy wykonać powłokę malarską kompletną [łącznie z powłoką poliuretanową] u producenta dylatacji.

Zastosować powłokę cynkowo- malarską w systemie i parametrach zastosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji dźwigarów lub inną w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru Robót Antykorozyjnych.

Ocenę zabezpieczeń antykorozyjnych na podstawie Atestu Producenta powinien przeprowadzać kwalifikowany Inspektor Nadzoru Robót Antykorozyjnych.

Montaż dylatacji mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy. Zaleca się nadzór ze strony przedstawiciela Producenta.

### 2.3.3 Zamocowanie konstrukcji dylatacji w konstrukcji obiektu mostowego

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymogom podanym w ST M-13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST M-12.01.02. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do montażu dylatacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

spawarki,  
piły do cięcia metalu,  
szlifiarki ręczne,  
lekki żuraw samochodowy,  
sprzęt do transportu pomocniczego.  
Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM.

Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- nazwę,
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- temperatura nastawy szerokości rozwarcia szczeliny
- numer aprobaty technicznej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2 Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu

#### 5.2.1 Zasady ogólne

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do

M-25.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z projektantem obiektu mostowego, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

#### 5.2.2 Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe. Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnęce dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników.

#### 5.2.3 Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,

rzędne zamocowania oraz usytuowanie w stosunku do niwelety

wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,

kolejność robót montażowych,

sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

### 5.3 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
- roboty wykończeniowe.

### 5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.5 Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-25.01.01
--	-------------------------	------------

- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnętrza dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

## 5.6 Montaż urządzenia dylatacyjnego

### 5.6.1 Zakres i warunki wykonania robót

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inspektora Nadzoru. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- powtórne sprawdzenie ustawienia wysokościowego oraz ustawienia dylatacji w stosunku do niwelety drogi (ustawienie powinno odpowiadać pochyleniu niwelety o ile taka występuje)

Odbiór ustawienia przez Inspektora Nadzoru

- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie styków.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarcości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

### 5.6.2 Sposób wykonania robót

Roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające,
- przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z projektantem, gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęce dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez producenta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwarcości dylatacji,
- po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęce dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną min = 4 mm do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia, po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunięcia urządzenia dylatacyjnego,
- należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

## 5.7 Zabetonowanie wnętrza dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń. Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z ST M-13.01.01.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

## 5.8 Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji

Na betonie we wnęce dylatacyjnej, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć izolację. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z ST M-27.02.01. Następnie należy wykonać nawierzchnię wg odrębnej specyfikacji. Uszczelnienie i odwodnienie strefy przydylatacyjnej należy wykonać ściśle wg wymagań producenta, zgodnie z projektem urządzenia

M-25.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

dylatacyjnego.

Przy stalowych profilach dylatacji modułowych wykonać uszczelnienie masą zalewową trwale elastyczną na całą grubość nawierzchni.

## 5.9 Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektora Nadzoru,
- sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnęk dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, aprobaty technicznej IBDiM i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiar pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych kształtownikach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiar poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszej OST,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej),
- wykonanie izolacji wg ST M-15.02.03 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnej specyfikacji,
- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12 m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30 m po każdej stronie dylatacji,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-25.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

badawczej IBDiM nr PB-TM-07.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],  
Jednostką obmiarową jest m [metr] zmontowanej dylatacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu (ścianki zapleczonej i zakończenia płyty) do zamocowania przekrycia dylatacyjnego,
- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego mostu,
- montaż elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia do aktualnej temperatury,
- wstępne zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie kotew w ścianie zapleczonej i zakończeniu płyty,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku z nawierzchnią i izolacją,
- montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu - w języku polskim

Aprobata techniczna

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru opracowane przez IBDiM w 2007 r.

<i>M-25.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-25.01.03
--	-------------------------	------------

## M-25.01.03 ELASTYCZNE PRZEKRYCIE DYLATACYJNE – - DYLATACJA BITUMICZNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji bitumicznej dla obiektów mostowych realizowanych w ramach zadania:  
„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna.”

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania dylatacji z wyszczególnieniem:

- dylatacji bitumicznej jezdni z wypełnieniem szwu dylatacyjnego szerokości 2cm.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i OST D-M.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, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Do wykonywania wypełnień dylatacyjnych - masa spoinowa z materiałem gruntującym i membran PCV .

Kruszywo kamienne może być stosowane z polskich kamieniołomów, wytypowanych już i sprawdzonych przez IBDiM TW - Wrocław.

#### 2.1 Stabilizator

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, z blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali St3S, 18G2A ocynkowanej ogniowo o grubości warstwy min. 70µm.

Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej.

W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali ST3S lub 18G2A należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni (piaskowanie) i pomalowanie go masą szczelinową.

#### 2.2 Membrana.

Membrana wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany powinna być większa o 0,10 m od szerokości stabilizatora.

#### 2.3 Kruszywo.

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16 - 24 mm, łamane granitowe lub bazaltowe.

Grysy powinny odpowiadać następujących wymaganiom, z których najistotniejsze to:

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| - nasiąkliwość                  | - I kl wg BN-84/6774-02 |
| - mrozoodporność                | - I kl wg BN-84/6774-02 |
| - mrozoodporność soli           | - I kl wg BN-84/6774-02 |
| - zawartość ziaren nieforemnych | - max do 15 %           |
| - zawartość frakcji podstawowej | - powyżej 85 %          |

#### 2.4 Beton C25/30

Należy stosować beton C25/30 spełniający wymagania OST M-13.00.00.

M-25.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.5 Stal

Neleży stosować pręty zbrojeniowe ze stali A-IIIIN (RB 500W) spełniające wymagania OST M-12.00.00.

## 2.6 Masa drenażowa - mieszanka mineralno – żywiczna

## 2.7 Kit poliuretanowy

## 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować frezarką do nawierzchni lub piłą diamentową do cięcia nawierzchni.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi do asortymentu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. Prace należy wykonać zgodnie z technologią Producenta potwierdzoną Aprobata Techniczną.

### 5.1 Zakres wykonywanych robót.

#### 5.1.1 Piaskowanie i uszczelnianie szczelin.

#### 5.1.2 Wykonanie koryta w jezdni.

Koryto pod przykrycie wykonuje się najwcześniej, po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie.

W czasie wykonywania nacięć nawierzchni, należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odspajać młotkami pneumatycznymi, tak by uzyskać projektowany kształt koryta. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością do 2 cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej.

Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania.

#### 5.1.3 Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia.

Koryto należy osuszyć przez przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów koryto należy wypiąskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą materiału gruntującego.

Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprepanową.

Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0°C w dni bezdeszczowe.

Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do – 5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

#### 5.1.4 Przygotowanie materiałów.

##### Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury 170 – 190°C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury.

Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

##### Kruszywo

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalanej gazem propan-butan).

Temperatura kruszywa powinna być w granicach 110 – 150°C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo od temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105°C i wyższa niż 190°C.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-25.01.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach - termosach.

#### 5.1.5 Wykonanie wypełnienia.

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator - symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wlewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą spoinową i podgrzanym kruszywem. Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2-3 cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią asfaltu i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łatę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia.

Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego.

Całkowite wykończenie przykrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle 2 - 7 dni).

Dylatację w obrębie chodnika wykonać jak w obrębie jezdni. W pozostałej wnęce należy odgiąć zbrojenie kap i wnękę wypełnić betonem B30 z zachowaniem szczeliny dylatacyjnej i wypełnieniem jej masą zalewową trwale plastyczną. Szczegółowy opis wykonania kap w miejscu dylatacji zgodny z SST M-23.30.05.

Górna powierzchnia bloku wypełniającego powinna pokrywać się z płaszczyzną chodnika.

Właściwą jakość osiąga się poprzez :

- stosowanie odpowiednich materiałów – masa zalewowa i kruszywo o odpowiednich właściwościach mechanicznych i dobranym uziarnieniu),
- staranne przygotowanie koryta (oczyszczenie, wysuszenie),
- zachowanie reżimów temperaturowych (podgrzewanie masy w kotłach z automatyczną regulacją temperatury, przechowywanie kruszywa w termosach),
- właściwą organizację robót zapewniającą ciągłość procesu wypełnienia koryta i uniemożliwiająca stygnięcie materiałów przed zakończeniem robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w OST D-M.00.00.00. pkt 6.3.

Kontrola dotyczy materiałów oraz wszystkich etapów wykonania bitumicznej dylatacji.

Wykonawca robót związanych z montażem przekryć dylatacyjnych powinien prowadzić wewnętrzną kontrolę jakości, dokumentację robót oraz wykonywać badania kontrolne.

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów.

### 6.1 Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania urządzeń dylatacyjnych oraz materiałów przeznaczonych do ich montażu prowadzi producent, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 1 według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041).

W przypadku systemu 1 oceny zgodności obowiązuje certyfikacja zgodności wyrobu przez akredytowaną jednostkę certyfikującą na podstawie.

a) zadania producenta:

- zakładowej kontroli produkcji
- uzupełniających badań próbek pobranych w zakładzie, prowadzonych przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań,

b) zadania akredytowanej jednostki

- wstępne badanie typu
- wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji

Za sprawdzenie przydatności urządzeń dylatacyjnych, materiałów przeznaczonych do ich montażu oraz jakości wbudowania odpowiada wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych wykonawca zobowiązany jest przedstawić nadzorowi inwestorskiemu:

- aktualne Aprobaty Techniczne dla urządzeń dylatacyjnych oraz normy lub Aprobaty techniczne dla materiałów przeznaczonych do montażu: zapraw montażowych środków gruntujących mas zalewowych,
- deklarację zgodności danego urządzenia dylatacyjnego oraz danej partii materiału przeznaczonego do montażu urządzeń dylatacyjnych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

M-25.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 6.2 Kontrola wykonywanych robót

Kontrolę wykonywania robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych prowadzi wykonawca robót, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041).

Wykonawca robót powinien sporządzić protokół z wykonania robót montażowych przekrycia dylatacyjnego, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, a przede wszystkim o temperaturze otoczenia podczas wykonywania przekrycia dylatacyjnego, stanie elementów składowych przekrycia oraz materiałów użytych do jego wykonania, prawidłowości wykonania przekrycia i ilości zastosowanych materiałów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00. pkt 7.

Jednostka obmiaru jest mb.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w OST D-M.00.00.00.

1. Piaskowanie i uszczelnianie szczeliny

2. Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

3. W trakcie odbioru ostatecznego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0 – 3 mm.

Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 mb dylatacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się:

- wykonanie dylatacji bitumicznej jezdni - m,
- wypełnienie szczelin w kapach chodnikowych szer. 2cm masą trwale plastyczną – m.

Cena wykonania obejmuje :

- prace pomiarowe i pomocnicze;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- przygotowanie podłoża pod dylatacje ( wycięcie nawierzchni, oczyszczenie );
- wykonanie dylatacji bitumicznej jezdni i chodnika;
- wypełnienie dylatacji chodnika betonem;
- wykonanie zalewki bitumicznej;
- uszczelnienie szwu dylatacyjnego;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST;
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Tymczasowe świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym Nr 136/91 IBDM - Warszawa 1991 r.

Wstępne Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru przekryć dylatacyjnych typu TARCO.



## **M-26.01.01 WPUSTY MOSTOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu wpustów dla obiektów mostowych dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wpustów na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- osadzenie wpustów w deskowaniu betonu płyty pomostu (ustroju nośnego) obiektów mostowych wraz ze stabilizacją oraz zamocowaniem do zbrojenia,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.
- Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

##### **2.2.2 Stosowane materiały**

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.

##### **2.2.3 Wpusty żeliwne**

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Powinno się dążyć do zastosowania wpustów bezkielichowych, łączonych z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Można stosować wpusty z odprowadzeniem:

- pionowym (centralnym lub mimośrodowym),
- bocznym (poziomym lub ukośnym)- dopuszczone do stosowania przez Zamawiającego wyjątkowo przy braku możliwości zastosowania wpustów prostych.

M-26.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia o pojemności min. 6 litrów
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 720 cm<sup>2</sup>, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kratki na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
  - pieszych – nie większym niż 20 mm,
  - pojazdów – nie większym niż 36 mm,

Kratki powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wypadnięciem oraz otwieraniem przez osoby postronne poprzez osadzenie na zawiasie i zamykanie na klucz. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu, element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu, rurę odpływową od średnicy zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Dopuszcza się rezygnację z osadników, jeśli woda z wpustów nie jest ujęta do przewodów odprowadzających.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200$  MPa wg PN-EN 1561-2000.

Żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124:2000 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
- tolerancja wymiarów elementów wpustu:
- dla średnicy rury odpływowej  $\varnothing 150$  mm: 2 mm wg PN-EN 877:2002,
- dla średnicy rury odpływowej  $\varnothing 200$  mm i wyższych:  $\pm 2,5$  mm wg PN-EN 877:2002,
- dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062:1997.

Dla proponowanych wpustów Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2.4 Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcyjowych (frakcji 4÷8 mm), marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

#### 2.2.5 Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować materiał trwale plastyczny.

Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -300C, a w podwyższonych temperaturach - do 1000C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścierną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukowo masę zalewową, z dodatkami plastyfikatorów lub inny materiał o porównywalnych właściwościach. Masa zalewowa trwale elastyczna powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 250C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426:2001
2	Temperatura mięknięcia wg Pik	0C	> 80	PN-EN1427:2001
3	Spływność w temp. 60o, w czasie 30 min pod kątem 15o	mm	< 3,0	PN-B-24005:1997 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozoodporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -200C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądaną szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-26.01.01
--	-------------------------	------------

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport i przechowywanie materiałów

#### 4.2.1 Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

nazwę wyrobu,

- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer aprobaty technicznej IBDiM.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

#### 4.2.2 Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. 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. Pakowane do butelek, 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.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 4.2.3 Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi. Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonych przez producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- osadzenie wpustu w płycie pomostu,
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
- uszczelnienie szczelin wokół wpustu,

M-26.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

roboty wykończeniowe.

### 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru: ustalić dokładną lokalizację wpustu, ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4 Osadzenie wpustu w płycie pomostu

Wpusty umieszczone na powierzchniach przeznaczonych do ruchu pojazdów i pieszych powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm. Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego. W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty. Zastosować dodatkowe zbrojenie wokół otworów wg KEP. Po zabetonowaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy płytę zagruntować żywicą i ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza, bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o wysokości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć, montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

### 5.5 Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję żywiczną używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Wysuszony grys należy mieszać z lepiszczem ciekłym prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”. Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuscie powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowatą „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

### 5.6 Uszczelnienie szczelin wokół wpustu

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą wg pkt 2.2.5.

W przypadku zastosowania wpustów o przekroju przepływu kratki ściekowej mniejszym niż 500 cm<sup>2</sup>, co wymaga osadzenia dwóch wpustów w odpowiedniej odległości (patrz pkt 2.2.3 niniejszej ST), masę zalewową należy ułożyć między wpustami – na warstwie hydroizolacji, na pełną grubość nawierzchni.

#### 5.7. Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru,

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-26.01.01
--	-------------------------	------------

sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

#### 6.3.2 Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji. Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 6.3.3 Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], Jednostką obmiarową jest szt zmontowanego elementu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż dolnej części wpustów w deskowaniu płyty wraz z regulacją wysokościową i w planie oraz stabilizacją (przed betonowaniem - w czasie montażu zbrojenia) wraz z dozbrojeniem wokół otworu
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami spustowymi i ściankami ww. otworów,
- montaż górnej części wpustów po wykonaniu izolacji płyty przęsła wraz regulacją wysokościową,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach,
- montaż wpustów krawężnikowych,
- podłączenie wpustu do rur kanalizacji deszczowej,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

M-26.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

jednostka obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare

PN-EN 124:2000 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 877:2002 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków.

Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości

PN-ISO 8062:1997 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

PN- 86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula

PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

Katalog Żeliwny wpust mostowy CBPBDiM „Transprojekt” - Warszawa

Katalog elementów odwodnienia producenta wpustów w niemieckim systemie WAS 3

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

## M- 26.01.02 ODWODNIENIE IZOLACJI POMOSTU OBIEKTU MOSTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu drogowych obiektów inżynierskich ramach dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji na ustroju niosącym obiektu inżynierskiego za pomocą:

- drenów prefabrykowanych,
- drenów z grysów jednofrakcyjnych podłużnych i poprzecznie przy dylatacji
- sączków ze stali nierdzewnej.

#### 1.4 Określenia podstawowe

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

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Materiały do wykonania robót

##### 2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

##### 2.2.2 Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi normę lub aprobatę techniczną. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

##### 2.2.3 Materiały do wykonania drenu z grysów

###### 2.2.3.1 Rodzaje materiałów

Do wykonania drenu z grysów można stosować kruszywo i żywicę epoksydową.

###### 2.2.3.2 Kruszywo

Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%) o uziarnieniu 4÷8 mm marki 20 wg PN-86/B-06712 [2].

###### 2.2.3.3 Żywica epoksydowa

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2 [6]

M-26.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna		
------------	-------------------------	--	--	--

3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2 [6]
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505 [7]

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

#### 2.2.4 Geowłóknina do wykonania drenów na płycie dolnej

#### 2.2.5 Sączki

Do odwodnienia izolacji płyty pomostu stosować sączki z tworzywa o średnicy odpływu 50mm.

Do odwodnienia płyty dolnej stosować sączki z stali nierdzewnej o średnicy 101.6mm.

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy ze stali nierdzewnej w kształcie ostrosłupa ściętego czterobocznego o zbieżnych ściankach o wymiarach 200x200 mm, zakończony rurką odpływową, o średnicy około 50 mm ze stali nierdzewnej, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- sitko stali nierdzewnej o wymiarach 120x120 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach  $\pm 1\%$  w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 2 mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania drenu z grysów Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
  - małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem,
  - drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.),
- wiertarką do wiercenia otworów w betonie (nawierzchni asfaltowej).

Sączki i dreny prefabrykowane należy montować ręcznie.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

##### 4.2.1 Transport drenów prefabrykowanych

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

##### 4.2.2 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-26.01.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [4].

#### 4.2.3 Transport i przechowywanie kruszywa

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

### 4.3 Sączki

Sączki produkowane fabrycznie powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.
- Sączki należy przechowywać przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.
- Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2 Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16].

Jeżeli ST tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej OST obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków), drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, drenów podłużnych za krawężnikiem oraz krótkich odcinków drenów poprzecznych w podlewce pod krawężnikiem. Rodzaj zastosowanego drenu powinien zostać określony w dokumentacji projektowej lub/i ST.

### 5.3 Wykonanie odwodnienia izolacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż sączków,
- wykonanie drenu z grysu jednofrakcyjnego,
- wykonanie drenu z geowłókniny,
- roboty wykończeniowe.

### 5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

### 5.5 Montaż sączków

Sączki montowane w rurkach osłonowych na zaprawie PCC.

W przypadku ustroju niosącego wykonanego z elementów prefabrykowanych, sączki należy osadzać w otworach wykonanych w wytwórni specjalnie dla tego celu. W tym przypadku sączek należy wklejać w płytę pomostu stosując zaprawy bezskurczowe o właściwościach podanych w pkt 2.2.5. Podczas wykonywania robót należy

M-26.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [5] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.
- Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h, zgodnie z zaleceniami producenta.
- Sączek należy osadzać co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. W przypadku renowacji lub modernizacji systemu odwodnienia, sączek należy osadzać w nie uszkodzonym betonie płyty pomostu. Jeżeli beton ten nie odpowiada wymaganiom dla betonu mostowego, należy go uprzednio naprawić specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do tego celu.

Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową.

Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

## 5.6 Układanie drenów z grysów

### 5.6.1 Przygotowanie koryta pod dren

Dren wykonuje się w korycie wykonanym w warstwie wiążącej nawierzchni. Koryto wykonuje się poprzez pozostawienie desek w trakcie wykonywania nawierzchni,

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli wymiary te nie zostały określone, to minimalne wymiary koryta wynoszą 15 x 5 cm.

Dreny pod krawężnik w postaci ławy o szer. 65 cm

### 5.6.2 Przygotowanie i ułożenie mieszanki mineralno-żywicznej

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to 1,5 ÷ 2 % masy kruszywa. Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C ÷ +15 °C. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

Masę asfaltową nawierzchni należy układać bezpośrednio na drenaż po całkowitym jego stwardnieniu.

## 5.7 Układanie drenów z geowłókniny

Na płycie dolnej wykonać dreny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dren wykonany z geowłókniny złożonej przyklejonej punktowo do powierzchni betonowej.

## 5.8 Zasady BiOZ

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

## 5.9 Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-26.01.02
--	-------------------------	------------

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,  
ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora Nadzoru,  
skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.3 Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### 6.3.1 Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia.

### 6.3.2 Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, ST i pktm 2.

### 6.3.3 Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 3 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

### 6.3.4 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

W przypadku drenu prefabrykowanego należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

Prawidłowo wykonany dren z grysłu powinien charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielanie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej. Wymiary poprzeczne drenów nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm.

### 6.3.5 Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamknięcie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) drenażu z geowłókniny,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) drenażu z grysłu jednofrakcyjnego,
- szt (sztuka) sączka wykonanego z określonego materiału i danej średnicy.

M-26.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączka.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa osadzenia 1 szt sączka obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- montaż i ustabilizowanie sączków,
- ewentualne uszczelnienie zaprawą niskoskurczową, w przypadku montażu sączków w otworach wykonanych w płycie pomostu,
- montaż kształtek i połączenie sączka z kolektorem,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> drenu prefabrykowanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- łączenie poszczególnych odcinków drenu,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- wprowadzenie końcówki drenu do sączka,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.
- Cena wykonania 1 m drenu z grysu obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie masy drenażowej,
- wycięcie koryta w warstwie wiążącej nawierzchni lub ułożenie deskowania,
- ułożenie masy drenażowej,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-26.01.02
--	-------------------------	------------

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2 Normy

2. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
6. ISO 527-2 Plastics-Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych
7. DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D

### 10.3. Inne

8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletcie z polietylenu z filtrem poliestrowym
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
14. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
15. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
17. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

<i>M-26.01.02</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M-26.02.04 INSTALACJA ODPROWADZAJĄCA ŚCIEKI Z WPUSTÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem rur odprowadzających wodę dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą rur kanalizacyjnych z poliestru

#### 1.4 Określenia podstawowe

- Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia wód opadowych z obiektu.
- Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.
- Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia zmianę kierunku przebiegu instalacji.
- Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Materiały do wykonania robót

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

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [4].

Dla zastosowanego systemu kanalizacyjnego Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

#### 2.3 Rury i kształtki

##### 2.3.1 Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej zaleca się stosowanie rur i kształtek bezkielichowych. Kolektor odwodnienia z tworzywa barwionego w masie.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz ST. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z rozporządzeniem [4], tzn. przewody zbiorcze

M-26.02.04	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. Dopuszcza się średnice rur 150 mm w przypadku podłączenia do przewodu zbiorczego nie więcej niż trzech wpustów i gdy jego długość jest nie większa niż 40 m. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

Kolorystykę elementów odwodnienia dobrać zgodnie z kolorystyką konstrukcji stalowej.

## 2.4 Rury i kształtki z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym

Wymagania ogólne

Niniejsza SST dotyczy rur z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, z wypełniaczem kwarcowym, przeznaczonych do odprowadzania wody z drogowych obiektów inżynierskich. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować rury o właściwościach, jak poniżej.

Rury powinny być rurami kompozytowymi, wielowarstwowymi i powinny być wytwarzane w procesie nawojowym.

Struktura ścianki rury powinna składać się z :

- ochronnej warstwy wewnętrznej z żywicy o grubości  $1 \pm 1,5$  mm, z zawartością włókna szklanego  $0 \div 3,5\%$ ,
- wewnętrznej warstwy wzmocniającej (włókna szklane ciągłe i cięte, żywica poliestrowa i wypełniacz),
- warstwy strukturalnej, nośnej (mieszanina włókna szklanego, żywicy poliestrowej i kwarcu)
- warstwy zewnętrznej, ochronnej, z żywicy z dodatkiem maty z włókna szklanego.

Rury powinny być dostarczane razem z łącznikami nasuwanymi na koniec rury, z uszczelką np. z elastomerów. Połączenia odcinków rur między sobą lub z kształtkami mogą być wykonywane również przy pomocy połączeń laminatowych, kołnierzowych lub łączników zaciskowych w postaci opasek ze stali zaciskanych śrubami z wewnętrzną uszczelką elastomerową.

Rury powinny odznaczać się bardzo małą rozszerzalnością cieplną -  $0,03$  mm/mK.

Dla zastosowanych rur i kształtek Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną IBDiM, europejską aprobatę techniczną lub Polską Normę.

Wygląd i kształt

Rury powinny mieć powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne gładkie, bez rozwarstwień, pęcherzy, zapadnięć, rys, niejednorodności i obcych wtrąceń. Na powierzchni wewnętrznej nie powinny być widoczne wystające pasma włókna szklanego. Bosc końce rur powinny być prostopadłe do osi i sfazowane.

Tolerancja prostopadłości powierzchni czołowej do osi wzdłużnej rury wynosi:

- 3 mm dla wymiarów do DN 300,
- 4,5 mm dla wymiarów od DN 400 do DN 700,
- 8 mm dla wymiarów od DN 800 do DN 1400,
- 10 mm dla wymiarów od DN 1500 do DN 2400.

Rury powinny zachowywać prostoliniowość. Dopuszcza się odchylenie linii powierzchni zewnętrznej rury od linii prostej nie przekraczające na 1 m rury:

- 10 mm dla wymiarów do DN 500,
- 7 mm dla wymiarów > DN 500 do DN 900,
- 5 mm dla wymiarów > DN 900.

Znakowanie

Rury powinny posiadać trwałe i czytelne napisy w odległości około 1 m od końca rury lub w połowie długości rury.

Napisy powinny zawierać:

- logo producenta,
- wymiar kąta dla kształtek,
- wymiar średnicy DN,
- ciśnienie nominalne PN,
- klasę sztywności SN,
- długość,
- kod produkcyjny,
- numer aprobaty technicznej i znak budowlany B.

## 2.5 Rury i kształtki z HDPE (wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości – „high-density-polyethylene”)

Jako rury odwodnieniowe należy stosować rury bezkielichowe (elementy ciągów odwodnieniowych) lub kielichowe (rury osłonowe) o sztywności obwodowej  $SN \geq 8$  kN/m<sup>2</sup>. Rury powinny być trudnopalne. Łączenie rur kielichowych powinno odbywać się za pomocą systemowych łączników spinających, które będą charakteryzowały się odpowiednią nośnością i szczelnością.

## 2.6 Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-26.02.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

## **2.7 Czyszczaki**

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

## **2.8 Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu**

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące wykonać ze stali nierdzewnej.

## **2.9 Studzienki ściekowe o średnicy 500mm z żeliwnym wpustem ulicznym**

Wpusty uliczne klasy D 400 o formie płaskiej i wymiarach rzutu 500 x 305 (500x400) mm z kołnierzem. Dla zapewnienia trwałości studzienki, wpusty żeliwne uliczne należy osadzić na pierścieniu odciażającym z betonu minimum C35/45. Studzienki wpustowe z rur żelbetowych klasy wytrzymałości III – beton C45/55. Wysokość części osadowej studzienki min 0,5m. Wewnątrz studzienek ściekowych montować wiaderka na zanieczyszczenia z blachy ocynkowanej o wysokości min. 0,5 m. Studzienki wpustowe należy wykonywać łącznie z podstawą.

## **2.10 Studzienki rewizyjne o średnicy 1000mm wraz osadnikiem przy wlocie**

## **2.11 Prefabrykowane wyloty przykanalika na skarpę. Zgodne z KPED.**

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2 Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączy z należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2 Pakowanie, transport, składowanie materiałów**

Rury i łączniki zależnie od wielkości powinny być pakowane pojedynczo lub paletyzowane. Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami odpowiednimi do danej średnicy rury.

Pakowane wyroby powinny być oznakowane przy użyciu etykiety zawierającej co najmniej następujące dane:

- nazwę lub firmowy znak producenta,
- nazwę wyrobu,
- typ rury,
- wymiar średnicy nominalnej w mm,
- długość rur,
- identyfikację produkcji (data, zmiana robocza, linia produkcyjna itp).

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu, w paletach lub na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczonych dla rur o długości 6 m w odstępach 1,4 m od końców rury. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 3,0 m. Należy stosować przy tym przekładki drewniane i kliny zabezpieczające.

Łączniki należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym, a w przypadku składowania rur bez opakowania fabrycznego należy stosować się do zaleceń producenta. Wyroby należy przechowywać zabezpieczone przed uszkodzeniem, silnym zanieczyszczeniem, oddziaływaniem ciepła, rozpuszczalników lub kontaktem z ogniem, a odległość od grzejników i przewodów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 m.

Rury w odcinkach prostych luzem lub w paletach wraz z łącznikami należy przewozić w położeniu poziomym. Można układać mniejsze rury do wnętrza rur o większej średnicy (rura w rurze). Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe. Niedozwolone jest stosowanie haków, stalowych lin i łańcuchów, Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać i przeciągać po podłożu lecz przenosić. Do przenoszenia można też używać sznura. Przy

M-26.02.04	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

przeładunku ręcznym rury należy wolno zsuwać po podłodze, stosując pasy i podpory. W czasie transportu należy zabezpieczyć wyroby przed wpływami warunków atmosferycznych i otoczenia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3 Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej oraz wytrzymałość i sztywność obwodowa rur.

### 5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.5 Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złączek elektrogrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przejścia przez elementy konstrukcji.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C.

Cięcie rur należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-26.02.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze osłonowej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

## **5.6 Wykonanie przykanalików i studzienek**

### **5.6.1. Przykanaliki**

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 5,25 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),

Pod płytami przejściowymi istniejącego przyczółka obiektu M-7 wykonać przewiert sterowany w celu przeprowadzenia przez nasyp rury ochronnej i przykanalika kolektora odwodnienia.

### **5.6.2. Studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m
- głębokość osadnika 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

### **5.6.3. Izolacje**

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inwestorem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].

### **5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,98. Roboty ziemne wg SST M-11.01.01.

## **5.7 Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub zlecone przez Inspektora Nadzoru,

M-26.02.04	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pkt 2.2.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pkt 2 niniejszej ST.

#### 6.3.2 Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Ocena jakości elementów mocujących rury.

#### 6.3.3 Kontrola wbudowania rur

zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i ST. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,

podwieszenia kolektorów - badanie obejmuje dokonanie pomiaru długości (z dokładnością do 1 cm), badanie podwieszenia kolektora w planie i w profilu, badanie poprawności montażu zawiesi oraz ich zamocowania do elementów konstrukcji obiektu, badanie jakości założenia zacisków,

wykonania połączeń rur i rur i kształtek polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo,

szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych, badania szczelności obejmują: badania stanu odcinka kanalizacji, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrolę szczelności złączy, poprawić uszczelnienie, a w razie konieczności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu sunięcia przyczyn nieszczelności,

drożności rur przez wlanie 1 m<sup>3</sup> wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,

szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostka obmiarowa

- m (metr) wykonanej kanalizacji z rur / wykonanego przewiertu sterowanego przez nasyp,
- kpl (komplet) wykonanego systemu podwieszenia,
- szt (sztuka) wykonanej studzienki kanalizacyjnej określonej średnicy i/lub wylotu przykanalika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego instalacji kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów podwieszających,
- zamocowanie elementów podwieszających,
- montaż rur i kształtek, w tym czyszczaków i kompensatorów,
- wykonanie wszystkich połączeń,
- wykonanie elementów kanalizacji poza obiektem (studzienki, przykanaliki, wyloty)
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-26.02.04</i>
--	--------------------------------	-------------------

- przeprowadzenie pomiarów i badań.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 743:1996	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego
PN-EN 763:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
PN-EN ISO 4440:2000	Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN ISO 2505:2006	Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania
PN-EN ISO 1133:2006	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych
PN-EN 728:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania
PN-EN ISO 1183-2:2006	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 2: Metoda kolumny gradientowej
PN-EN ISO 1167-1:2007	Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna
PN-EN ISO 1167-2:2007	Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur
PN-ISO 48:1998/A1:2000	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD) (Zmiana A1)
a) PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
b) PN-EN 681-2:2003	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 14741:2008	Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią. Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 9227:2007	Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badanie w rozpylonej solance
PN-H-74219:1980 lub	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN 10244:2003,	
PN-EN 10210-1:2000, PN-	
EN 10210-2:2000	
PN-EN ISO 3126:2006	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

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

<i>M-26.02.04</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
--	-------------------------	------------

## M-27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elastycznej powłoki izolacyjnej gr.  $\geq 4$  mm wykonanej na zimno w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni betonowych odziemnych ścian przyczółków od strony zasypki stykających się z gruntem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, OST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Do wykonania izolacji wg zasad niniejszej ST przewiduje się zastosowanie:

- rzadkiej masy asfaltowej do gruntowania podłoża betonowego,
- gęstej lub półgęstej masy asfaltowej do wykonywania izolacji bitumicznych grubości nie mniejszej niż 4 mm,
- płyt polistyrenowych do wykonania warstwy ochronno-odwodnieniowej izolacji,
- geowłókniny filtracyjnej.

#### 2.2. Materiał gruntujący

Wymagane dane techniczne:

- baza - emulsja bitumiczna,
- rozpuszczalnik - nie występuje,
- konsystencja – ciekła,
- sposób nanoszenia - pędzlem murarskim lub szczotką dekarą, wałkiem, poprzez natrysk,
- sucha pozostałość - nie mniej niż 60%,
- zakres temperatur podczas stosowania - już od  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.3. Materiał izolacyjny

Wymagane dane techniczne:

- rodzaj - 2-składnikowa masa bitumiczna modyfikowana tworzywem sztucznym,
- skład - tworzywa sztuczne, bitum, wypełniacze,
- rozpuszczalniki – brak,
- konsystencja po wymieszaniu - gęsta pasta,
- czas możliwej obróbki w temp.  $+20^{\circ}\text{C}$  - min. 1 godzina,
- temperatura materiału w trakcie stosowania nie mniej niż  $+5^{\circ}\text{C}$
- sposób nakładania - gładka kielnia, pace,
- czas schnięcia przy  $+20^{\circ}\text{C}$  i 70% wilgotności względnej powietrza - max. 3 dni,
- sucha pozostałość - nie mniej niż 90% objętości,
- grubość nakładanej warstwy - min. 4 mm,
- temperatura mięknięcia - min.  $+100^{\circ}\text{C}$ .

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.4. Płyty z pianki polistyrenowej

Jako warstwę ochronną izolacji stosować płyty z pianki polistyrenowej gr. 2cm.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża – sprzęt do mycia hydrodynamicznego, młotki, szczotki druciane, szczotki do zmiatania, narzędzia murarskie do napraw podłoża
- do aplikacji materiału – sprzęt malarski, pędzle, wałki, naczynia, miarki, graca gumowa, materiał bawełniany do czyszczenia.

## 4. TRANSPORT

Materiały opisane w niniejszej specyfikacji są konfekcjonowane i dostarczane w kartonowych pudełkach i pojemnikach. Dlatego można je przewozić dowolnymi, krytymi środkami transportu wielkością dostosowanymi do ilości ładunku. Ładunek powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem. Materiały płynne pakowane w wiadra i pojemniki należy chronić przed przemarzeniem. Podczas przechowywania i transportu materiałów należy je zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi oraz uszkodzeniami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod izolację powinna być starannie przygotowana, poprzez oczyszczenie z luźnych części, mleczka cementowego, pyłów, zanieczyszczeń i innych elementów obniżających przyczepność.

Należy zbierać wystające resztki zaprawy powstałe w miejscach styków elementów deskowania. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części, należy usunąć z całej zabezpieczanej powierzchni za pomocą piaskownika strumieniowo-ściernego.

Głębokie rakowiny i rysy przed gruntowaniem, należy wypełnić zaprawą PCC lub innym materiałem zalecanym przez producenta powłoki izolacyjnej i zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nakładania zaprawy ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.2. Gruntowanie podłoża

Ze względu na zabezpieczanie powierzchni wilgotnych, stosowana powłoka gruntująca, наносzona szczotką lub szerokim pędzlem, powinna być rozcieńczalna wodą. Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów bezrozpuszczalnikowych, toteż do ich nakładania mogą być również stosowane odpowiednie urządzenia natryskowe. Emulsji nie należy stosować na zamrożonym podłożu.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej +5°C i poniżej +35°C.

Po wyschnięciu powłoki gruntującej powinno nastąpić bezzwłocznie nanoszenie właściwego materiału izolacyjnego.

### 5.3. Właściwa izolacja

Przygotowanie poszczególnych materiałów tworzących właściwą izolację, powinno być dokładnie opisane w informacjach technicznych o produktach.

Po wymieszaniu (za pomocą wiertarki z nałożonym mieszadłem), odpowiednio dobranych, we właściwych proporcjach, wszystkich komponentów, powinna powstać jednolita, bez smug pasta izolacyjna. Mieszanie należy prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do właściwej obróbki.

Poszczególne składniki, wymagające połączenia ze sobą, powinny znajdować się w oryginalnych opakowaniach, w ilościach dostosowanych do siebie. Przy konieczności wykonania mniejszych ilości – niż wynikałoby to z połączenia całych opakowań – pasy, należy bezzwłocznie przestrzegać podanego na opakowaniach stosunku mieszania poszczególnych składników.

Czas stosowania zmieszanego materiału powinien być nie krótszy niż 1 godzina.

Zagruntowaną powierzchnię betonową po wyschnięciu, należy bezzwłocznie pokrywać pastą izolacyjną przy pomocy gładkiej kielni, w warstwach o grubości nie mniejszej niż 4 mm. Wymagana ilość procesów roboczych, związanych z wykonaniem narzuconej grubości powłoki izolacyjnej, powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Należy uważać, aby pod warstwę izolacyjną nie dostała się woda deszczowa.

W przypadku silnego nasłonecznienia, podczas wykonywania robót izolacyjnych, należy stosować odpowiednie zacienienia.

### 5.4. Zabezpieczenie izolacji

Zabezpieczenie izolacji wykonać należy płytami polistyrenowymi gr. 2cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości robót

Należy przeprowadzić badanie materiałów, podłoża i wykonania warstw, a z każdej czynności sporządzić odrębny protokół lub dokonać formalnego zapisu w Dzienniku Budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-27.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. OST M 15.04.01.

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

#### **6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej > 4 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

#### **6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.2 i 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni izolowanej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Uznaje się, że roboty zostały wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie operacje technologiczne wymienione w pkt. 6 zostały ocenione pozytywnie.

### **8.2. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół odbioru. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych). Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

Z czynności odbiorowych należy sporządzić protokół odbioru i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej budowy, której elementem było wykonanie warstwy izolacyjnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową wraz z przymocowaniem płyt ochronnych,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie ew. napraw ułożonej izolacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
11 PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
12 PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w Budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

### 10.2. Inne dokumenty

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta

## 11. ZAŁĄCZNIK

### WZORY PROTOKOŁÓW DO ODBIORU ROBÓT IZOLACYJNYCH

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
--	-------------------------	------------

Kontrakt nr .....  
Nazwa kontraktu .....  
Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW POWŁOKOWYCH DO IZOLACJI <sup>1)</sup>

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)	
<b>Producent</b>	
<b>Numer partii</b>	
<b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność opakowań)	
<b>Numer dostawy</b>	
<b>Data przydatności do użycia</b> (d/m/r)	
<b>Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej</b>	
<b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> ( nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
<b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>	
<b>Stan opakowania</b> <sup>2)</sup>	[ ]
- uszkodzone (szt.)	[ ]
-nieuszkodzone (szt.)	
<b>Obecność kożucha</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Osad</b> <sup>2)</sup>	
-łatwy do rozmieszania	[ ]
-trudny do rozmieszania	[ ]
-niemożliwy do rozmieszania	[ ]
<b>Konsystencja</b>	
<b>Rozdział faz</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Wtrącenia</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Kolor</b> <sup>2)</sup>	
<b>Inne</b>	
<b>Uwagi</b>	

1) należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Kontrakt nr .....  
Nazwa kontraktu .....  
Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

<b>Sposób czyszczenia</b>		
<b>Wytrzymałość na odrywanie [MPa] <sup>1)</sup></b>	Wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] w normie [ ] poza normą	
<b>Czystość podłoża <sup>1)</sup></b>	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
<b>Gładkość podłoża <sup>1)</sup></b>	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
<b>Szorstkość podłoża [mm] <sup>1)</sup></b>	Wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] w normie [ ] poza normą	
<b>Równość podłoża <sup>1)</sup></b>	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
<b>Wilgotność podłoża <sup>1)</sup></b>	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
<b>Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża</b>	Data	Godzina
<b>Inne ( w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)</b>		
<b>Uwagi</b>		
<b>Jakość przygotowanego podłoża <sup>1)</sup></b>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
--	-------------------------	------------

Kontrakt nr .....  
Nazwa kontraktu .....  
Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b>	
<b>Producent</b>	
<b>Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup></b>	
-barwa czarna	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
-powierzchnia matowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Inne np. przebarwienia, szkliste strefy <sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Jakość zagruntowanego podłoża <sup>1)</sup>:</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Kontrakt nr .....  
Nazwa kontraktu .....  
Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH <sup>1)</sup>

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

Nr działki [m <sup>2</sup> ]	Data i godzina	Silne promieni- owanie słoneczn- e	Zachmu- rzenie	Opad atmosfery- czny	Wilgotność względna [%]	Temp. Powietrza [°C]	Temp. Podłoża [°C]	Temp. Punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								

**Uwaga:** Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

1) należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
--	-------------------------	------------

Kontrakt nr .....  
Nazwa kontraktu .....  
Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI POWŁOKOWYCH

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)	
<b>Producent</b>	
<b>Przyczepność [MPa] <sup>1)</sup></b>	wyniki wg załącznika nr ..... wartość średnia .... wartość minimalna ..... [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań
<b>Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup></b>	
-barwa	[ ] jednolita [ ] niejednolita
-pęcherze	[ ] tak [ ] nie
-zmarszczenia	[ ] tak [ ] nie
-inne	
<b>Jakość nałożonej powłoki <sup>1)</sup>:</b>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--



## **M-27.01.02 IZOLACJA POWŁOKOWA EPOKSYDOWO-BITUMICZNA UKŁADANA NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji epoksydowo-bitumicznej wykonywanej na zimno w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z malowaniem „na zimno” materiałem epoksydowo-bitumicznym powierzchni betonowych poprzez trzykrotne posmarowanie materiałem powłokowym na zimno wraz z zagruntowaniem. Roboty obejmują powierzchnie betonowe stykające się z gruntem, z wyłączeniem ścian przyczółków od strony zasypki poniżej płyty przejściowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Systemy izolacyjne- System materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych..

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość użytych materiałów i wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji elementów betonowych według zasad niniejszych ST są emulsje epoksydowo-bitumiczne.

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z PN lub z ważnymi "Aprobatami technicznymi IBDiM" bądź posiadać ważny znak CE.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

#### **2.1 Materiał gruntujący**

Do gruntowania zastosować materiał izolacyjny rozcieńczony rozpuszczalnikiem lakowym w proporcji 3:1 (farba : rozpuszczalnik) lub inny materiał zgodnie z zaleceniami Producenta użytej izolacji.

#### **2.2 Materiał izolacyjny**

Powłoka: epoksydowo-bitumiczna.

Skład: asfalt, żywica epoksydowa, utwardzacz, rozpuszczalnik lakowy.

Właściwości:

- farba pozbawiona smół węglowych i substancji bitumicznych zawierających benzopiren oraz utwardzaczy typu amin aromatycznych;
- bardzo dobrze przyczepna do podłoża;
- tworzy powłokę wytrzymałą na obciążenia mechaniczne (ścieranie, uderzenie);
- odporna na działanie mediów o charakterze kwaśnym lub zasadowym, na działanie wody i atmosfery morskiej oraz przemysłowej

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Roboty wykonane będą ręcznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

M-27.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Warunki transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

### 4.2 Warunki składowania

Materiały do hydroizolacji należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach w suchym i zabezpieczonym przed mrozem miejscu, z dala od źródeł ciepła.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis metody wykonania robót Inspektorowi Nadzoru co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Opis metody wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- opis zakresu robót,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim i wolnym od plam olejowych i pyłu. Dopuszcza się układanie materiału hydroizolacyjnego na wilgotnym podłożu, jeśli Producent materiału przewidział taką możliwość.

#### 5.2.2 Zagruntowanie podłoża

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego niezwiązanego kruszywa, kurzu i innych zanieczyszczeń powierzchnia betonu powinna być odkurzona lub oczyszczona strumieniem sprężonego powietrza i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną.

Podłoże betonowe należy gruntować materiałami firmowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć
- środek gruntujący należy dokładnie i równomiernie rozprowadzić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących,
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

### 5.3 Wykonanie izolacji

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-27.01.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

Powierzchnię izolowaną należy powlec roztworem asfaltowym na zagruntowanym podłożu zgodnie z zaleceniami Producenta.

Należy dbać, aby roztwór asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Należy położyć 3 warstwy izolacyjne o łącznej grubości min. 2 mm.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inspektora Nadzoru ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwodną należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zgodnie z zaleceniami i wymaganiami Producenta

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne:**

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

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

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

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na drogowym obiekcie mostowym sprawują.

- Inspektor Nadzoru,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### **6.3 Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:**

- warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- stan podłoża – przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992
- dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatai technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

### **6.4 Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:**

Należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

### **6.5 Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

M-27.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami – min. 2 mm
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni izolowanej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni do wykonania izolacji,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie ew. napraw ułożonej izolacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-27.02.01
--	-------------------------	------------

## M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”

#### 1.2 Zakres stosowania OST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych z papy termozgrzewalnej.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.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, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są:

#### 2.1 Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość wobec papy zgrzewalnej	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad	PN-90/B-04615
2	Grubość materiału	mm	≥ 5	IBDiM PB/TM-1/1
3	Grubość warstwy bitumu pod osnową	mm	≥ 3,0	IBDiM PB/TM-1/2
4	Szerokość arkusza papy	cm	S ± 1,5% S	PN-90/B-04615
5	Długość arkusza	cm	L ± 1,5% L	PN-90/B-04615
6	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>1)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 500 ≥ 500	PN-90/B-04615
7	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>1)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615
8	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>1)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	≥ 150 ≥ 150	IBDiM PB/TM-05
9	Siła zrywająca styków arkuszy papy	N	≥ 500	IBDiM PB/TM-1/9
10	Prześlakliwość	MPa	≥ 0,5	PN-90/B-04615
11	Nasiakliwość	% (m/m)	≤ 1,0	PN-90/B-04615
12	Giętkość badana na wałku Ø 30 mm	°C	≤ - 25	PN-90/B-04615 IBDiM
13	Przyczepność do betonu <sup>1)</sup> (pull off 20°C)	MPa	≥ 0,4	IBDiM PB/TM-06
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury	°C	≥ 100	PN-90/B-04615

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

<sup>1)</sup> Badanie przeprowadzone w temp. (20±2)°C

Zastosowana izolacja winna gwarantować możliwość układania bezpośredniego warstw asfaltów twardolanych o temp. do + 230°C.

## 2.4 Materiały do gruntowania betonu:

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer).

## 2.2 Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne.

## 2.3 Warunki składowania

- materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1

Palnik propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

### 3.2

Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

### 3.3 Sprzęt pomocniczy:

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od +5°C i niższa od +35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85 %. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

#### 5.2.2 Przygotowanie podłoża pod izolację.

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do dziennika budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-27.02.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łąką długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3x3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1 : 3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

#### 5.2.3 Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchni izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń.

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.4 Zagruntowanie podłoża.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup>,
- należy gruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 do 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### 5.2.5 Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze.

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekraczalnym okresie gwarancji i dobrej jakości.

#### 5.2.6 Wykonanie izolacji.

##### 5.2.6.1 Układanie izolacji przy krawędziach i przy wpustach.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

#### 5.2.6.2 Układanie izolacji.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału.

Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanemu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30 ÷ 50 cm wagi 30 ÷ 50 kg.

Arkusze układać na zakład 7 ÷ 10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

#### 5.2.7 Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji.

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łatę z tego samego materiału. Łatę powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych),
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych,
- d) badanie materiałów hydroizolacyjnych na wytrzymałość na odrywanie metodą Pull-Off,
- e) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika budowy.

Badania materiałów hydroizolacyjnych mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

### 6.2

Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji.

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3,



<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-27.02.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- b) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw.
- c) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- d) jakość napraw błędów izolacji.

Tolerancje i usunięcie usterek wg pkt. 5.2.5 i 5.2.6.

### 6.3 Badania przyczepności izolacji do podłoża

Badanie przyczepności do podłoża wykonać na kilku polach losowo wybranych przez nadzór. Na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać 1 pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności izolacji przeprowadza się na dwa sposoby:

- **metoda odrywania paska dla materiałów arkuszowych** – oderwanie paska szerokości 5cm i długości 15cm od podłoża i ocena stanu powierzchni zerwania: papa powinna być zerwana w materiale poniżej osnowy;
- **metoda „pull-off”** – odrywanie metalowych krążków śr. 50mm naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć na całą grubość specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków i wykonać badanie w temp. nie wyższej niż +23°C, w cieniu.

Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż:

- 0,4 MPa przy 22°C,
- 0,7 MPa przy 8°C.

Jeżeli wartość pojedynczego wyniku jest niższa niż podana powyżej, wówczas należy wykonać pomiar obok. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości i równocześnie, gdy wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza od wartości średniej określonej dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów z zastosowaniem wymagań technicznych dla tych materiałów.

### 6.4 Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni izolowanej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> izolacji określonego rodzaju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- wykonanie rusztowań,
- pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- zagruntowanie powierzchni betonowych wraz z kosztem środków do gruntowania świeżego betonu;
- ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem;
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;
- oczyszczenie terenu robót;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

UWAGA: Do ceny jednostkowej należy doliczyć dodatek na zakłady izolacji.

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. wymagania i badania przy odbiorze
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
BN-68/6653-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych. Dz. Ustaw Nr 14 poz.82 z 1975 r.

Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.

Aprobata techniczna.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa 1990 r.

## 11. ZAŁĄCZNIKI

### WZORY PROTOKOŁÓW DO ODBIORU ROBÓT IZOLACYJNYCH w SST M-27.01.01

## **M28.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia krawężnika kamiennego na moście dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ustawienia krawężnika mostowego na ławie na obiektach mostowych i obejmują ustawienie krawężnika kamiennego z osadzonymi prętami stalowymi średnicy 14 mm - 2 szt./m) na ławie z grysu bazaltowego otoczonego żywicą wraz z uszczelnieniem styku z nawierzchnią oraz styku z kapą.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

##### **2.2.2 Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników należy stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- grys bazaltowy
- stal na kotwy,
- klej do wklejania kotew,
- powłoka bitumiczna lub lakier odporne na działanie substancji alkalicznych (do zabezpieczenia prętów)
- żywica epoksydowa
- materiały uszczelniające.

##### **2.2.3 Krawężniki kamienne**

###### **2.2.3.1 Zasady ogólne**

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w Dokumentacji Projektowej.

###### **2.2.3.2 Wymagania wobec krawężników**

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-B-11213:1997:

M-28.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać klasie I i II wg PN-B-11213:1997 i wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Klasa
			I
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0

Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,
- wymiary krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997,
- w krawężniku mostowym, wg PN-B-11213:1997, powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników mostowych kamiennych, wg PN-B-11213:1997.

#### 2.2.4 Wypełnienie pod krawężnik

##### 2.2.4.1 Ława z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Podłoże z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej.

Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 8 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Należy stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg*)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53505

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

#### 2.2.5 Materiał na kotwy

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-89/H-84023.06 lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu, stali i kamienia. Należy zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20oC) > 90 N/mm2,

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-28.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20oC) > 44 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20oC) > 25 N/mm<sup>2</sup>,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) 2,5 ÷ 3,5 N/mm<sup>2</sup> (zniszczenie betonu).

W części stykającej się z betonem pręty zabezpieczyć powłoką bitumiczną albo lakierem odpornym na działanie substancji alkalicznych.

#### 2.2.6 Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem a kapą chodnikową stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30oC) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować masę zalewową trwale plastyczną na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami, którą należy wypełnić pozostawioną szczelinę ok. 1 cm szerokości

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2 Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

#### 4.3 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

M-28.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

#### 4.4 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

#### 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 5.4 Wykonanie podlewki pod krawężnik

##### 5.4.1 Zasady ogólne

Krawężnik należy ustawiać na warstwie grys otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej ST. Ułożenie grys wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podłoża grysowego. Grys należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej docisku podstawą krawężnika i uderzania krawężnika młotkiem gumowym. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość grys pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podłoże pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowa warstwa izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się grys powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.01.01
--	-------------------------	------------

#### 5.4.2 Ława z grys u jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi  $12 \div 24$  godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

### 5.5 Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem

Drenaż pod krawężnikiem powinien umożliwić przepływ wody znajdującej się na izolacji. Drenaż wzdłuż krawężnika powinien odprowadzić wodę do wpustów lub sączków.

### 5.6 Kotwy

Kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak w pktcie 5.4.3.

W części stykającej się z betonem pręty zabezpieczyć powłoką bitumiczną albo lakierem odpornym na działanie substancji alkalicznych.

### 5.7 Ustawienie krawężników

Przed ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika i betonu zabudowy chodnikowej.

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem grys u i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm.

### 5.8 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie listwy przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej bądź wkładki neoprenowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem obu warstw nawierzchni oraz izolacji nawierzchni na kapach chodnikowych.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścierną nawierzchni należy uszczelnić masą zalewową trwale plastyczną. Uszczelnienia nie należy wykonywać w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Masę w pozostawioną w trakcie układania warstwy ścierną szczelinę, uzyskaną poprzez umieszczenie przy krawężniku listwy metalowej, wlewa się po podgrzaniu jej zgodnie z instrukcją producenta.

Zamawiający nie dopuszcza stosowania taśm typu Laterbit.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

M-28.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub zlecone przez Inspektora Nadzoru, skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3 Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### 6.3.1 Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010.

#### 6.3.2 Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110,
- 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.
- Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:
  - nazwę i adres producenta,
  - nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
  - datę pobrania próbek,
  - sposób pobrania próbek,
  - datę badań,
  - wyniki badań.

#### 6.3.3 Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.4 Ułożenie drenów

Należy kontrolować właściwe ułożenie drenów za i pod krawężnikiem.

#### 6.3.5 Ułożenie grysów pod krawężnikiem

Materiały powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4 niniejszej ST.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonego grysów wynoszą:

- dla rzędnej góry grysów:  $\pm 1$  cm,
- dla szerokości grysów:  $\pm 2$  cm.

Prawidłowo wykonane podłoże z grysów powinno charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakiegokolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

#### 6.3.6 Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

#### 6.3.7 Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 0,5$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.01.01
--	-------------------------	------------

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 0,5$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika, równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm, odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) zmontowanych krawężników,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie krawężników – nawiercenie od strony "wewnętrznej" otworów dla osadzenia prętów + wykonanie bruzdy
- osadzenie na klej epoksydowy w krawężnikach od strony "wewnętrznej" nagwintowanych prętów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie materiału na ławę - mieszanki z grys 4÷8 mm z żywicą epoksydową,
- wykonanie ławy pod krawężnik z grys 4÷8 sklejonego żywicą epoksydową,
- ustawienie krawężnika kamiennego wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie styków między krawężnikami masą trwale plastyczną,
- pielęgnacja podłoża,
- ochrona świeżo ustawionego krawężnika przed uszkodzeniem, ubytkami i opadami,
- uszczelnienie styku krawężnika kamiennego z kapą betonową,
- wykonanie uszczelnienia masą trwale plastyczną między krawężnikiem i nawierzchnią,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika mostowego.

### 9. Przepisy związane

PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
BN-84/6740-02	Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-EN 13880-2:2004	Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji
(U)	stożka w temperaturze 25°C
PN-EN 1427:2001	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-11215:1998	Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk
PN-84/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)

M-28.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)

PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)

ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)

DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

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

Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie

Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.02.03
--	-------------------------	------------

## M-28.02.03 KAPA CHODNIKOWA Z PREFABRYKOWANĄ DESKĄ GZYMSOWĄ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kap chodnikowych z prefabrykowaną deską gzymsową w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem kap chodnikowych żelbetonowych z betonu C35/45 wraz z montażem i wykonaniem desek gzymsowych z polimerobetonu na płycie pomostu

Zakres robót związanych z wykonaniem zbrojenia według OST M-12.01.01.

Zakres robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według OST M-13.01.01.

Zakres robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanej deski gzymsowej według OST M-13.03.04.

Zakres robót związanych z montażem rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01.

- Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.
- Żelkot- zewnętrzna warstwa laminatu poliestrowo - szklanego, nadająca mu estetyczny wygląd, kolor, trwałość i odporność na działanie czynników atmosferycznych (woda, promieniowanie UV)
- Żelkot IZO/ NPG Żelkot bazujący na czystej żywicy izoftalowej z glikolem neopentylowym [NPG] rozpuszczonej w styrenie i jest stabilizowany na promieniowanie UV.
- Ochronna powłoka usuwalna [Tymczasowa powłoka ochronna]- Powłoka zabezpieczająca powierzchnię przed mechanicznym zarysowaniem na czas transportu i montażu- zazwyczaj usuwana ręcznie lub wodą pod ciśnieniem.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Określenia podstawowe według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

### 2. MATERIAŁY

Materiały według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01.

Materiały uszczelnienia dylatacji kap wg KEP

#### 2.1. Beton

Materiały do wytworzenia betonu do wykonania kap oraz dodatki do betonu według OST M-13.01.01.

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu do wykonania gzymsów prefabrykowanych według OST M-13.03.04.

Materiały do wytworzenia betonu na podbeton według OST M-13.02.01, jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje wykonanie podbetonu.

#### 2.2. Stal

Stal zbrojeniowa A-IIIIN według OST M-12.01.01.

#### 2.3. Własności gzymsów prefabrykowanych

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni z polimerobetonu poliestrowego, zgodnie z dokumentacją projektową o właściwościach podanych w tablicy 1.

M-28.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Tablica 1. Własności gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
Polimerobeton				
1	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 80	PN-EN 12390-3
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	PN-EN 12390-5
3	Nasiąkliwość w wodzie	%	≤ 0,2	PN-EN 13369
4	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	%		Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12
	- ubytek masy		≤ 5	
	- spadek wytrzymałości na ściskanie		≤ 20	
	- spadek wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu		≤ 20	
Gotowy wyrób				
5	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-B-11213
6	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
7	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2	
		-	≤ 1/500 długości	
8	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2	
		-	≤ 1/500 długości	
9	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu)	mm	≤ 1	
10	Pęknięcia, rysy		niedopuszczalne	

Producenci desek gzymsowych oferują również wykonanie prefabrykatów z kilku desek „połączonych ze sobą”. Prefabrykaty można wykorzystać do wykonania wsporników pod słupy oświetleniowe. Zewnętrzna powierzchnia prefabrykatów 2.4.w jest wykonywana w innej technologii, jednak jej wykończenie nie może się różnić ani barwa ani połyskiem od pozostałych desek.

## 2.4. Materiały do wykonania gzymsów prefabrykowanych

### 2.4.1. Żelkot poliestrowy

Żelkot musi być wykonany na bazie poliestrowej żywicy izoftalowej z glikolem neopentylowym. Powszechnie oznaczenie typu- ŻELKOT IZO- NPG.

Barwa zgodna z Dokumentacją Projektową lub w uzgodnieniu z Zamawiającym

### 2.4.2. Pętla kotwiąca prefabrykatów

Pętla kotwiąca prefabrykat w kapie gzymsowej płyty pomostu muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję typu 1.4301 wg PN-EN 10088-3: 2007. ( ze stali nierdzewnej ). Wynika to z możliwości wystąpienia korozji na styku z betonem kapy, której konsekwencją mogłoby być oderwanie i upadek prefabrykatu w przyszłości. Minimalna średnica pręta 10 mm z uwagi na konieczną sztywność mocowania.

Minimalna ilość pętli kotwiących 3 szt. dla prefabrykatu długości 75cm i 50 cm, 4 szt. dla prefabrykatu długości 100 cm

### 2.4.3. Powierzchnia i kolorystyka prefabrykatów

Zewnętrzna powierzchnia prefabrykatów powinna być zgodnie z Dokumentacją Projektową lub w uzgodnieniu z Zamawiającym gładka i zabarwiona równomiernie.

Nie dopuszcza się różnicowania barwy i połysku pomiędzy elementami widocznych gołym okiem z odległości 1 m.

Strona zewnętrzna prefabrykatów wykończona żelkotem musi być zabezpieczona przed zarysowaniem zarówno na czas transportu jak i na okres montażu i prac wykończeniowych na budowie.

### 2.4.4. Ochronna powłoka usuwalna

Tymczasowa powłoka ochronna mająca zabezpieczać powierzchnię żelkotu przed zarysowaniami i zanieczyszczeniem podczas montażu o właściwościach folii ochronnej. Zaleca się zastosowanie powłok usuwalnych [temporary peelable protective coatings] wykonywanych z ciekłych produktów.

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-28.02.03</i>
--	--------------------------------	-------------------

Produkt nakładany natryskiem lub wałkiem na powierzchnię żelkotu. Po montażu desek gzymsowych powłokę usuwa się ręcznie lub wodą pod ciśnieniem.

#### **2.4.5. Materiały do uszczelniania spoin**

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową kapą wylewaną na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować materiał trwale elastyczny do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, przeznaczony do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Materiał uszczelniający powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

Można zastosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciującą pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami.

#### **2.5. Styropian**

Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje, zastosować przekładkę ze styropianu gr. 5cm między prefabrykatami ściany oporowej a gzymsem kapy. Styropian o wytrzymałości na ściskanie min. 100 kPa.

#### **2.6. Mata z włókna szklanego**

Do wzmocnienia szczelin dylatacyjnych zastosować paski w maty z włókna szklanego szer. 10cm, montowane w momencie wykonywania nawierzchni kap.

#### **2.7. Elastyczny klejąco-uszczelniający materiał na bazie elastomeru poliuretanowego.**

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01, SST M-28.62.13.

Przewiduje się ręczny montaż desek gzymsowych.

Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

### **4. TRANSPORT**

Transport według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01.

#### **4.1.1. Transport i składowanie prefabrykatów**

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu. Elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych i wiązane taśmą stalową. Strona żelkotu musi być zabezpieczona przed zarysowaniem i zabrudzeniem zarówno na czas transportu jak i na okres montażu i prac wykończeniowych na budowie.

Zalecane zabezpieczenie powierzchni- OCHRONNA POWŁOKA USUWALNA.

Do transportu prefabrykaty powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

Z prefabrykatami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Prefabrykaty powinny być składowane na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

#### **4.1.2. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, w pozycji stojącej. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

M-28.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

nazwę i adres producenta,

- nazwę wyrobu,
- oznakowanie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer aprobaty technicznej lub PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, , OST M-20.08.01.

Kapa chodnikowa na płycie pomostu z jednej strony ograniczona jest krawężnikiem, z drugiej prefabrykatem gzymsowym.

Kapa chodnikowa na długości ścian oporowych wymaga zastosowania deskowań, podbetonu i podkładki ze styropianu, jeśli kapa nie jest kotwiona z panelem elewacyjnym ściany.

Na długości kapy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać dylatację kapy z przerwaniem zbrojenia.

W przypadku szczelin o głębokości ~60mm uszczelnić elastyczną żywicą właściwą dla przyjętej nawierzchni chemoutwardzalnej. Dla pełnych szczelin dylatacyjnych (dylatacji w całym przekroju) wypełnienie elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym koloru szarego, wykonanego na bazie elastomeru poliuretanowego.

Szczeliny dylatacyjne wzmocnić paskiem maty z włókna szklanego o szerokości 10cm. Szczegóły wykonania dylatacji kapy wg Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie dylatacje betonu kapy powinny przebiegać w jednej linii ze stykami elementów krawężnikowych i stykami prefabrykatów gzymsowych.

Bariery i balustrady montowane na kotwy wklejane.

### 5.1. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie konstrukcji wsporczej do montażu deski gzymsowej
- montaż deski gzymsowej,
- wykonanie uszczelnień,
- roboty wykończeniowe.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.3. Montaż deski gzymsowej i wykonanie uszczelnień

Prefabrykaty gzymsowe powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkcie 2.

Wbudowanie prefabrykatów na obiekcie powinno poprzedzić zatwierdzenie przez Inspektora Nadzoru roboczego projektu montażu opracowanego przez Wykonawcę. Powinien on obejmować dostarczenie prefabrykatów w miejsce wbudowania, wykonanie konstrukcji wsporczej do oparcia prefabrykatów, sposób zespolenia pętli kotwiących ze zbrojeniem kapy chodnikowej, możliwości dokładnego ustawienia i regulacji prefabrykatów w poziomie i w pionie wg projektowanej linii gzymsu. Konstrukcja wsporcza powinna gwarantować stabilizację elementów na czas montażu, zbrojenia, betonowania (ew. odkształceń przęsła), do czasu stwardnienia betonu.

Montaż prefabrykatów musi poprzedzić analiza zaprojektowanego gzymsu. Należy sprawdzić czy długość gzymsu możliwa jest do uzyskania z prefabrykatów pełnych czy będzie konieczność ich docinania. Jeżeli wystąpi taka konieczność, to należy uzgodnić ilość i rozmieszczenie prefabrykatów docinanych z Inspektorem Nadzoru. Może to mieć duże znaczenie dla wyglądu gzymsu i całego obiektu. Sposób docinania prefabrykatów będzie wynikać z konkretnej sytuacji ( przykładowo wsporniki pod maszty oświetlenia ) Czasem korzystniej dla estetyki obiektu będzie docięcie np. dwóch prefabrykatów zamiast jednego. Wykończenie krawędzi po cięciu wg procedury opracowanej przez producenta deski.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających pętli kotwiących do zbrojenia kapy. W trakcie betonowania gzymsu w miejscu styku z deską pozostawić w konstrukcji listwę, którą po stwardnieniu betonu należy usunąć i powstałą szczelinę wypełnić elastyczną żywicą właściwą dla przyjętej nawierzchni chemoutwardzalnej z zachowaniem reżimów technologicznych. Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń, (zwłaszcza olejami, smarami) wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Po oczyszczeniu, szczelinę należy odpylić sprężonym powietrzem. (Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm powinny być przed uszczelnieniem naprawione materiałami naprawczymi, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną.) Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem gruntującym, rekomendowanym przez

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.02.03
--	-------------------------	------------

producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość  $\pm 2$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 30$  mm,
- grubość kapy  $\pm 0.5$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm (nierówność pod łatą 3-metrową).

Pustki, raki i wykrusziny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] kubatury betonu w konstrukcji kapy,
- m [metr] długości gzymsu wykonanego z prefabrykowanych desek gzymsowych, długości dylatacji kap chodnikowych,
- kg [kilogram] wagi stali zbrojeniowej użytej do zbrojenia kap chodnikowych.

Z kubatury nie potrąca się otworów do zamocowania balustrad barier, czy kanałów kablowych o powierzchni przekroju mniejszym od 0,01 m<sup>2</sup>.

### 7.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien: uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, lub wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub zalecone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 7.2. Kontrola materiałów

#### 7.2.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z punktem 2 niniejszej T. Właściwości polimerobetonu należy kontrolować na podstawie atestu producenta i porównanie ich z wymaganiami ST, pkt 2.2. tablica 1. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu oraz pomierzenie odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skręcenia przekroju należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni podano w tablicy 1.

Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie; pręty powinny być czyste i proste.

#### 7.2.2. Kontrola materiałów uszczelniających

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami ST pkt 2.3.

### 7.3. Kontrola zamontowania prefabrykowanej deski gzymsowej

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

M-28.02.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, , OST M-20.08.01.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m<sup>3</sup> uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji zakup materiałów, transport itp. ;
- projekt wykonawczy deskowań;
- projekt technologiczny betonowania;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań; pomostów i deskowania z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu;
- zabetonowanie kapy wraz z pielęgnacją betonu;
- wykonanie dylatacji kap;
- rozebranie wszystkich konstrukcji i przeniesienie z terenu rzeki i poza pas drogowy;
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania kg zbrojenia uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji zakup materiałów, transport itp. ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych rusztowań; pomostów i deskowania z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu;
- wykonanie zbrojenia;
- rozebranie wszystkich konstrukcji i przeniesienie z terenu rzeki i poza pas drogowy;
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania 1 m gzymsu z desek prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków pomocniczych
- przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem kapy chodnika,
- koszty nietypowego przycinania prefabrykatów
- zamontowanie prefabrykatów,
- uszczelnienie spoin,
- usunięcie powłok ochronnych
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu.

Cena wykonania 1 m dylatacji obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków pomocniczych
- nacięcie betonu,
- wypełnienie szczeliny i wzmocnienie paskiem maty,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.03.04, OST M-20.08.01.

PN-EN 13369:2013-09E	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 12390-5:2011P	Badania betonu -- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań
PN-EN 12390-3:2011P	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 10088-3:2007P	Stale odporne na korozję -- Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia
PN-B-11213: 1997	Materiały kamienne- Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.



## M-28.03.02 BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z montażem aluminiowych balustrad mostowych na drogowych obiektach inżynierskich w ramach zadania:

" Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna ".

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu typowych balustrad aluminiowych z profili zamkniętych w ustrojach niosących obiektów inżynierskich.

Balustradę wg niniejszej SST można stosować jako zabezpieczenie ścieżek rowerowych na obiektach przeznaczonych wyłącznie dla ruchu rowerowego i przejść dla obsługi na obiektach mostowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Konstrukcja balustrady

Wysokość balustrady powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

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

#### 2.3. Materiały do wykonania balustrady

##### 2.3.1. Profile do wykonania balustrady

Profile poręczy i słupków powinny odpowiadać Dokumentacji Projektowej i być wykonane ze stopu aluminium EN AW-6060 T66 wg PN-EN 573-3 oraz PN-EN 755-1 (2, 9) lub równoważnej.

##### 2.3.2. Zakotwienia

Słupki balustrady mogą być kotwione kotwami systemowymi wklejanymi na żywice.

Elementy zakotwień powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### 2.3.3. Malowanie balustrad

Do malowania powinny być stosowane farby poliestrowe posiadające certyfikat Qualicoat klay I o połysku około 70%. Farba powinna posiadać odporność min C4 wg IBDiM.

Elementy balustrad powinny być malowane zgodnie z systemem Qualicoat. Znak jakości Qualicoat gwarantuje spełnienie podstawowych kryteriów jakości przez zakłady lakiernicze, materiały powłokowe oraz wyroby gotowe.

W przypadku stosowania ocynkowania ogniowego powinno ono być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000 [2]. Kotwy i nakrętki powinny być ocynkowane całkowicie, a pręty kotwiące do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie. Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem – spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego. Do przygotowania zaprawy niskoskurczowej należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

M-28.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu elementów konstrukcyjnych. Podestawy balustrady na czas transportu należy odpowiednio ze sobą zespolić, nie uszkodzając przy tym powłoki malarskiej. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka malarska. W trakcie transportu elementy powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią.

Elementy balustrad powinny być magazynowane i przechowywane w miejscach i warunkach, w których nie będą narażone na uszkodzenia lub intensywne oddziaływania korozyjne.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania robót

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,  
montaż balustrady,  
roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,  
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Montaż balustrady

#### 5.4.1. Montaż balustrad za pomocą kotew wklejanych

Kolejność montażu jest następująca:

w płycie chodnika lub gzymsie po zabetonowaniu należy wywiercić otwory zgodnie z lokalizacją słupków podaną w Dokumentacji Projektowej,  
należy ustawić słupki i wyregulować je wysokościowo, ewentualnie stosując kliny wyrównawcze,  
blachy podstawy montować na kotwy systemowe wklejane w podłoże betonowe,  
nawierzchnią cienkowarstwową na chodniku należy przykryć blachy podstawy słupków balustrady.

#### 5.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiał musi być wolny od produktów korozji i nie może mieć żadnych anodowych czy organicznych powłok (poza przygotowaniem anodowym opisanym w tych wymaganiach). Musi być także wolny od wszelkich zanieczyszczeń, szczególnie smarów silikonowych. Promień krawędzi powinien być możliwie jak największy.

Powłoki malarskie powinny być wykonywane w zakładach lakierniczych posiadających znak jakości Qualicoat.

Materiały użyte do malowania proszkowego powinny mieć atest Qualicoat.

#### 5.4.2.1. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie części do obróbki muszą być czyste i wolne od tlenków, zgorzeliny lub plam, oleju, tłuszczu, środków smarnych, śladów rąk czy żadnych innych zanieczyszczeń, które mogą być szkodliwe dla ich wykończenia.

Wszystkie rodzaje przygotowania powierzchni pod powłoki proszkowe i ciekłe muszą zawierać etap trawienia aluminium. Operacja trawienia składa się z jednego lub więcej stopni, ostatni stopień poprzedzający wytworzenie powłoki konwersyjnej zwykle powinien być przeprowadzony w roztworze kwaśnym.

#### 5.4.2.2. Chemiczne powłoki konwersyjne

Po nałożeniu powłoki konwersyjnej aluminium nie powinno być składowane dłużej niż 16h. Z zasady powinno być malowane natychmiast po obróbce wstępnej. Ryzyko niedostatecznej przyczepności zwiększa się w czasie długotrwałego składowania produktów.

Obrobione wstępnie aluminium nie powinno być nigdy przechowywane w atmosferze zawierającej pył i oddziałującej szkodliwie. Dobre warunki atmosferyczne powinny być utrzymywane zawsze w miejscu składowania. Wszyscy pracownicy obsługujący wstępną obróbkę aluminium powinni nosić czyste tekstylne rękawiczki aby uniknąć zanieczyszczenia powierzchni.

Chromianowe powłoki konwersyjne

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.03.02
--	-------------------------	------------

Obróbka wstępna chromianowania lub chromowania z fosforowaniem musi być przeprowadzona zgodnie z ISO 10546.

#### 5.4.2.3. Obróbka wstępna anodowania

Powierzchnia aluminium musi być tak przygotowana, aby usunąć wszystkie zanieczyszczenia, które mogą zakłócać proces anodowania. Warunki anodowania muszą być dobrane tak, aby uzyskać powłokę o grubości nie mniejszej niż 3 µm (nie więcej niż 8 µm) bez proszkowania i skaz powierzchniowych.

#### 5.4.2.4. Suszenie

Po przygotowaniu powierzchni a przed nałożeniem powłoki obrabiane części muszą zostać starannie wysuszone w suszarce. Do tego celu każdy zakład musi być wyposażony w suszarkę. Elementy muszą być wysuszone w podanych temperaturach: Obróbka chromianowania (żółta): maksimum 650C Obróbka chromowania z fosforowaniem (zielona): maksimum 850C Maksymalna temperatura suszenia dopuszczalna przy ciągłym procesie obróbki wynosi 1000C. Temperatury wymagane odnoszą się do temperatury elementów metalowych a nie do temperatury powietrza. Wyroby muszą być wysuszone gruntownie przed naniesieniem powłoki, bez względu na metodę produkcji (ciągłą / nieciągłą). Do anodowego przygotowania powierzchni, temperatura suszenia powinna być mniejsza niż 800C w celu ochrony powłoki anodowej przed jej uszczelnieniem. Alternatywne systemy przygotowania powierzchni powinny być suszone zgodnie z instrukcjami dostawców.

#### 5.4.2.5. Malowanie i utwardzanie termiczne

Do malowania zastosować system jednowarstwowy. Grubość powłoki musi mieścić się między 60 µm a 120 µm. Zalecana grubość wynosi 80 µm.

Przestrzeń pomiędzy kabiną natryskową a piecem musi być absolutnie wolna od pyłu i zanieczyszczeń. Wszystkie powłoki muszą być poddane utwardzaniu natychmiast po aplikacji. Piec musi zapewniać metalowym elementom wymaganą temperaturę oraz utrzymywać ją w całym okresie utwardzania. Temperatura metalowych elementów i czas wygrzewania muszą być dopasowane do wartości zalecanych w wymaganiach technicznych producenta. Zalecane jest utrzymanie różnicy temperatur pomiędzy najchłodniejszą a najcieplejszą częścią wsadu poniżej 200C.

### 5.5. Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola materiałów

#### 6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

#### 6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą, aprobatą techniczną, certyfikatem Qualicoat. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej OST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### 6.4. Kontrola montażu balustrady

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,

odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm,

M-28.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

## 6.5. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady

### 6.5.1. Wygląd

Powłoka na oznaczanej powierzchni nie może mieć żadnych rys sięgających aż do metalu podłoża. Kiedy oznaczana powierzchnia jest oglądana pod kątem około 60 do wierzchniej powierzchni, żaden z podanych niżej defektów nie może być widoczny z odległości 3 m: nadmierna chropowatość, zacieki, pęcherze, wtrącenia, krater, matowe plamy, pory, wgłębienia, zadrapania lub inne nie do zaakceptowania skaży. Powłoka musi mieć równomierny kolor i połysk z dobrym kryciem. Kryteria te muszą być spełnione przy następujących warunkach oceny:

- dla elementów używanych na zewnątrz: oglądanie z odległości 5 m.
- dla elementów używanych wewnątrz: oglądanie z odległości 3 m.

### 6.5.2. Grubość powłoki

**6.5.3.** Grubość powłoki na każdym testowanym elemencie musi być mierzona na powierzchni istotnie ważnej nie mniej niż w 5 obszarach pomiarowych (ok. 1 cm<sup>2</sup>) przy 3 do 5 oddzielnych odczytach wziętych z każdego obszaru. Średnia wartość z oddzielnych odczytów wziętych z jednego obszaru pomiaru daje wartość pomiaru do umieszczenia w raporcie inspekcji. Żadna z wartości pomiaru nie może być mniejsza niż 80% minimalnej zalecanej wartości; w przeciwnym wypadku test grubości w całości będzie uważany za niezadowolający

### 6.5.4. Przyczepność, twardość, test zginania

**6.5.5.** Testy wykonane z zastosowaniem taśmy adhezyjnej zgodnie z wymaganiami Qualicoat.

### 6.5.6. Pozostałe badania wg wymagań Qualicoat.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- t (tona) wytworzenia, transportu i montażu balustrady,
- m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanego zabezpieczenia powierzchniowego,
- szt. [sztuka] wykonanego otworu wraz z montażem kotwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- zamontowanie kotew,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9

Cena 1t zakupionej i zainstalowanej balustrady obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zakup, transport i montaż balustrady aluminiowej (z zakotwieniem) oraz oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.03.02
--	-------------------------	------------

Cena 1m<sup>2</sup> wykonanego zabezpieczenia powierzchni obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, przygotowanie powierzchni i malowanie proszkowe wraz z niezbędnymi procesami technologicznymi.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. EN ISO 13920 Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie
3. PN-EN 22768 Tolerancje ogólne -- Tolerancje geometryczne elementów bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
4. PN-EN 573-3 Aluminium i stopy aluminium -- Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie -- Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów
5. PN-EN 755-1 Aluminium i stopy aluminium -- Pręty, rury i kształtowniki wyciskane -- Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
6. PN-EN 755-2 Aluminium i stopy aluminium -- Pręty, rury i kształtowniki wyciskane -- Część 2: Własności mechaniczne
7. PN-EN 755-9 Aluminium i stopy aluminium -- Pręty, rury i kształtowniki wyciskane -- Część 9: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu kształtowników
8. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
5. PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
8. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
9. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu

### 10.3. Inne dokumenty

- 10 Wymagania techniczne znaku jakości Qualicoat dla farb, lakierów i powłok proszkowych na aluminium do celów architektonicznych.

<i>M-28.03.02</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--

## M –28.05.01 BARIERY OCHRONNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu bariery na obiektach mostowych w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barier ochronnych i obejmują:

- dostarczenie konstrukcji barier, zabezpieczonych antykorozyjne poprzez cynkowanie zanurzeniowe,
- osadzenie elementów kotwiących,
- montaż barier stalowych o zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- montaż latarni oświetlenia ulicznego.

#### 1.4 Określenia podstawowe

- Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne.
- Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub obiektu mostowego przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.
- Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z profilu zamkniętego (okrągły, prostokątny) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości zazwyczaj od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej).
- Zakotwienie - Element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu
- Barierę (system) charakteryzują poniższe parametry określone zgodnie z PN-EN 1317 za pomocą testów zderzeniowych:
  - poziom powstrzymywania [T, N, H] – określenie tzw. kryterium badania zderzeniowego (badania przyjmującego),
  - poziom intensywności zderzenia [A, B, C] – kryterium określające stopień zabezpieczenia osób znajdujących się w pojeździe,
  - szerokość pracująca [W] – odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu (lub pojazdu),
- Kryteria badań zderzeniowych – określenie dla danego badania prędkości uderzenia, kąta uderzenia oraz masy całkowitej pojazdu (typu pojazdu).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bariery ochronne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. bariera ochronna musi posiadać certyfikat CE.

Na podstawie decyzji Komisji nr 96/579/WE z dnia 24.06.1996 r. urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (bariery ochronne – system bezpieczeństwa ruchu) objęte są systemem oceny zgodności „1” (z normą zharmonizowaną) – oznakowanie znakiem CE.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które na podstawie badań zderzeniowych posiadają wydany znak CE, czyli spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania (H), poziomu intensywności zderzenia (A lub B) i szerokości pracującej (W) zapisane w p. 1.3 (zgodnej z odpowiednimi przepisami).

Stalowe elementy bariery sztywnej powinny być wykonane w wytwórni z blach i kształtowników. Gatunki stali jakie będą używane do wykonania segmentów to S235JR lub inne wg PN-EN 10025-1.

## 2.2 Elementy stalowe bariery

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem elementów stalowej bariery ochronnej.

Elementy do wykonania barier stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier.

Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- zakotwienie.
- obejmę słupka, itp.

Elementy bariery powinny być zgodne z „kartami technicznymi” Producenta barier oraz odpowiadać wymaganiom norm lub posiadać Aprobata Techniczną oraz muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie barier mostowych różnego typu.

### 2.2.1 Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technicznej dostawcy barier.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice muszą być dostarczane w wiązkach.

### 2.2.2 Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Profil kształtownika oraz wysokość słupków bariery powinna być zgodna z Kartami technicznymi Producenta (Dostawcy) systemu bezpieczeństwa. Minimalna wysokość słupków może być określona w Dokumentacji Projektowej.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm [PN lub PN-EN]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Kształtowniki muszą być dostarczone na paletach.

### 2.2.3 Inne elementy bariery

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak liny, bloki oporowe, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odbłaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.05.01
--	-------------------------	------------

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery musi być dokonana na paletach lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania przewodnic i słupków. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać specjalne elementy zamykające.

Elementy bariery powinny być przechowywane w miejscach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### 2.2.4 Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Elementy bariery powinny być zabezpieczone przez cynkowanie zanurzeniowe. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 85 µm.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu należy naprawić na budowie przez cynkowanie natryskowe.

Elementy złączne, w tym śruby winny być o również ocynkowane zanurzeniowo na grubość min. 50 µm lub zabezpieczone w inny sposób o porównywalnej skuteczności odporności korozyjnej (np. szarardyzacja)

2.2.5 Po przykręceniu słupków bariery wystający odcinek gwintu elementu kotwiącego i nakrętkę zabezpieczyć przed korozją kapturkiem ochronnym z PCV wypełnionym kitem trwale plastycznym.

Kotwy do balustrad, barier sprężystych należy cynkować zanurzeniowo.

Grubość powłoki cynku nie powinna być mniejsza niż 80 µm zgodnie z ISO 14657:2005.

Wykonawca może dowolnie rozwiązać konstrukcyjnie sposób mocowania [kotwy] z następującymi zastrzeżeniami w zakresie ochrony antykorozyjnej elementów:

1. Elementy złączne- gwint zewnętrzny śruby wystające z podłoża mocowania i nakrętka muszą być pokryte powłoką cynkową na grubość min 80 µm
2. Dodatkowym zabezpieczeniem po montażu ma być kołpak plastikowy [HDPE, PA] odporny na UV nakładany na śrubę i nakrętkę.

### 2.3 Element kotwiący

Sposób kotwienia bariery będzie zależny od zastosowanego przez Wykonawcę systemu barier i typu latarni. Słupki bariery i maszty latarni powinny być mocowane do systemowych elementów kotwiących osadzonych w element betonowy

### 2.4 Podlewka

Zaprawa żywiczna – składająca się z żywicy epoksydowej oraz kruszywa kwarcowego.

### 2.5 Elementy odblaskowe

### 2.6 Składowanie materiałów

Elementy dłuższe bariery mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem drewnianych przekładek.

Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

## 3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt do wykonania bariery powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

Transport, przenoszenie i składowanie bariery powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Wytwórców. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej. Inspektor Nadzoru ma prawo nakazać Wykonawcy usunięcie z terenu budowy i wymianę elementów stalowej bariery ochronnej i latarni z uszkodzonym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z „Wytycznymi Projektowymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

wojewódzkich" WP BO, Katowice listopad 2012, opracowanymi przez ZDW w Katowicach, z wyjątkiem gdy określono inaczej w Projekcie.

Latarnie mocowane na wspornikach kap pasa gzymsowego

Przed przystąpieniem do wykonania bariery i latarni, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru opis metody wykonania określający technologię i harmonogram robót, proponowany sprzęt budowlany i wszelkie wymagane roboty tymczasowe.

## 5.2 Zakres wykonywanych robót - bariery

### 5.2.1 Wykonanie elementu kotwiącego barier

Bariery i latarnie są kotwione za pomocą specjalnych kotew. Kotwy mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem. Elementy kotwiące barier należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej np. z prętów  $\phi$  25 mm lub  $\phi$  20 mm oraz blachy stalowej lub kątownika 40x40x5 mm i osadzić w deskowaniu kap lub gzymsów - przed ich betonowaniem.

### 5.2.2 Montaż barier

Stalowe bariery ochronne i zakotwienia powinny być zgodne z Projektem pod względem rodzaju, wykonania i lokalizacji. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Należy zwrócić uwagę na właściwe rozmieszczenie i stabilizację kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby pozwoliło to swobodne mocowanie słupków i taśmy profilowej bariery. Słupki bariery należy spionować i przykręcić do kotew. Nie dopuszcza się zastąpienia zakotwień zabetonowanych w kapie pojedynczymi kotwami osadzonymi w otworach wierconych po zabetonowaniu kapy.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek warunkowanych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu oraz wysokości taśmy profilowej.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

W każdej z barier niezależnie od rozstawu słupków należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości „modułu” zgodnej Kartami technicznymi Producenta. Taśmę należy mocować do słupków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż kolejnych profili na zakładkę z uwzględnieniem kierunku ruchu na jezdni.

Stosowanie odcinków krótszych jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością „modułu”.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Na obiekcie należy stosować identyczny lub kompatybilny system barier jak na dojazdach. Połączenie bariery na obiekcie z barierą na dojazdach powinno być zrealizowane poprzez zastosowanie odcinków przejściowych wg Dokumentacji Projektowej (Drogowej).

Słupki barier przykręcane są do zabetonowanych elementów kotwiących zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Bariery połączyć z odcinkiem barier drogowych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z wytycznymi WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

### 5.2.3 Wykonanie podlewki pod słupkami barier

Pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy żywicznej – składającej się z żywicy epoksydowej oraz kruszywa kwarcowego. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem. Grubość podlewki około 2 cm. Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku postawy bariery z nawierzchnią.

## 5.3 Zakres wykonywanych robót – latarnie

W zależności od typu latarni należy dobrać odpowiednie gabaryty kotwy. Podlewki i zabezpieczenia podstawy latarni wg zaleceń dotyczących barier

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich normach.

### 6.2 Kontrola montażu bariery polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery latarni,

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-28.05.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

- sprawdzeniu geodezyjnym lokalizacji kotew i słupków,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie,
- kontrola powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu łączników taśmy i słupków.
- sprawdzeniu ciągłości taśmy.
- sprawdzeniu nciagu lin

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie warunki cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań wykonanych przez Producenta.

Na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery w miejscach określonych przez Inspektora Nadzoru. Grubość co najmniej 85 µm mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z PN-EN ISO 1461.

### 6.3 Dopuszczalne tolerancje dla barier

- dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm,
- rzędna góry taśmy bariery i poręczy  $\pm 5$  mm
- odchylenie taśmy bariery w planie i poręczy  $\pm 10$  mm.
- odchylenie wymiarów barier powinny być zgodne z podanymi w Aprobacie Technicznej oraz nie większe niż  $\pm 2$  cm
- grubość minimalna powłoki cynkowej 85 µm
- 

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m [metr] zmontowanej bariery ochronnej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

- Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż barier ochronnych typu sztywnego,
- montaż poręczy do słupków bariery,
- montaż latarni
- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki cynkowej metodą metalizacji natryskowej,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie Normy

PN-89/H-84023/01  
PN-84/H-93000

Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.  
Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań  
PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych  
PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy  
PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych  
PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali  
PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy  
PN-EN ISO1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

#### 10.1 Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-H-84020:1988 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  
PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

Pozostałe przepisy

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Wytoczne Projektowe stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich WP BO, Katowice listopad 2012, opracowanymi przez ZDW w Katowicach

**M-28.16.02 ŚCIEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY Z OKŁADZINY GRANITOWEJ****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku przykrawężnikowego na płycie pomostu drogowych obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ścieku prefabrykowanego z elementów kamiennych.

**1.4 Określenia podstawowe**

- Ściek przykrawężnikowy – element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodnika do wpustów deszczowych.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

**2.2 Materiały do wykonania ścieków****2.2.1 Płytki okładzinowe granitowe**

Elementy ścieku powinny być wykonane w Wytwórni.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji płytek okładzinowych, powinny odpowiadać klasie I wg PN-B-11200:1996 [2] i wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego do wykonania ścieku

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130	PN-B-04110:1984 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	2,5	PN-B-04111:1984 [4]
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5	PN-B-04101:1985 [5]
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0	PN-B-04102:1985 [6]

Jeśli dokumentacja projektowa nie definiuje inaczej, dopuszcza się następujące wady elementów:

- odchyłki długości elementu:  $\pm 10$  mm,
- odchyłki wymiarów poprzecznych elementu:  $\pm 2$  mm,
- głębokość wgłębień i rys na widocznej powierzchni ścieku: 1 mm,
- na długości elementu na powierzchniach widocznych ścieku nie powinno być więcej niż 3 uszkodzenia krawędzi o długości do 5 mm i głębokości do 3 mm,
- zwichrowanie powierzchni na długości elementu, mierzone po przekątnej, nie powinno być większe niż 1,5 mm,
- nie dopuszcza się występowania rdzawych plam.

**2.2.2 Ława z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy**

M-28.16.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Elementy prefabrykowane ścieku układać na podłożu z grysu jednofrakcyjnego od 4 do 8 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Należy stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg*)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53505

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

#### 2.2.3 Uszczelnienie między elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem stosować asfaltowo-kauczukową masę zalewową. Masa powinna być odporna na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów, zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 3.

#### 2.2.4 Kostka kamienna do wykonania ścieku na dojazdach zgodna z projektem drogowym wraz z podsypką i ławą z betonu

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką. Przewiduje się ręczne układanie ścieków i wypełnienie szczelin.

### 4 TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport materiałów

##### 4.2.1 Transport kamiennych elementów ścieku

Elementy ścieku można transportować dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Elementy ścieku powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem powierzchni i krawędzi np. przekładkami ze słomy lub wełny drzewnej. Z elementami ścieku powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

##### 4.2.2 Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-28.16.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób PN lub aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta. Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

#### 4.2.3 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer aprobaty technicznej lub PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, i ochrony środowiska.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod ściek,
- ułożenie elementów ścieku,
- wykonanie uszczelnień,
- roboty wykończeniowe.

### 5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.3 Ułożenie podłoża pod ściek

Ułożenie grys wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podłoża gryсового. Grys należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej docisku podstawą krawężnika i uderzania krawężnika młotkiem gumowym. Ustawienie ścieku winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość grys pod ściekiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Powierzchnia izolacji, na której układa się grys powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to 1,5 ÷ 2% masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C ÷ +15 °C. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

M-28.16.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

## 5.4 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić materiałem zgodnie z SST M-30.01.02.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3 Kontrola materiałów

#### 6.3.1 Kontrola elementów ścieku

Elementy ścieku z okładziny granitowej należy kontrolować na podstawie atestu producenta na zgodność z wymaganiami dla materiału kamiennego podanego w tablicy 1. Wady i uszkodzenia elementów powinny mieścić się w tolerancjach podanych w pkt 2.2.1.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-B-06720:1985 [14a].

Elementy granitowe ścieku powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniu, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

#### 6.3.2 Kontrola materiału na podlewkę i materiałów uszczelniających

Zaprawę niskoskurczową stosowaną jako podlewkę pod ściek oraz materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie norm i aprobat technicznych i porównaniu właściwości z wymaganiami ST pkt 2.

### 6.4 Sprawdzenie ułożenia ścieku

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia ścieku obejmuje:

- dopuszczalne odchylenie linii ścieku w poziomie od linii projektowanej, wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ułożonego ścieku,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny dna ścieku od niwelety projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ułożonego ścieku,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią dna ścieku i trzymetrową łatą przyłożoną w dwóch punktach na każde 100 m ścieku nie może przekraczać 1 cm,
- wymagane jest całkowite wypełnienie spoin.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-28.16.02
--	-------------------------	------------

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ścieku.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Zasady odbioru robót

Zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega ułożenie podlewki pod ściek. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podłoża pod ściek,
- ustawienie elementów dna i obramowania ścieku,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót, usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Specyfikacje Techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

#### 10.2. Normy

2. PN-B-11200:1996 Materiały kamienne - Bloki, formaki, płyty surowe
3. PN-B-04110:1984 Materiały kamienne - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
6. PN-B-04102:1985 Materiały kamienne - Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
7. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
8. PN-B-30152:1997 Kity budowlane kauczukowe uszczelniające
9. PN-C-04133:1988 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym
10. PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
11. PN-ISO 37:1998 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
12. PN-EN 13880-2:2004 Zalewy szczelin na gorąco - Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 250C
13. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie temperatury mięknięcia - Metoda pierścieni i kula
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-B-06720:1985 Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych

#### 10.3. Inne dokumenty

Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie  
Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie

M-28.16.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania  
Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu -  
Metoda „pull-off”  
Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych  
Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych  
Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa 2002/2004

## **M-29.03.01. ZASYPANIE WYKOPÓW I WYKONANIE NASYPÓW PRZY OBIEKTACH INŻYNIERSKICH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem zasypek wykopów fundamentowych i wykonaniem zasypek za obiektami oraz nasypów przy drogowych obiektach inżynierskich w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasypania wykopów fundamentowych, wykonania zasypek za przyczółkami oraz wykonania nasypów z skarpami przy obiekcie, w tym stożków przyczółków.

Zasypka za przyczółkami/murami oporowymi wg zasad niniejszej SST powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° i znajdującą się w odległości 1 m od tylnej krawędzi fundamentu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami w tym zakresie oraz z określeniami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1. oraz SST M-11.01.01.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

##### **2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków i filarów**

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych filarów mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Wykop w gruncie spoistym wymaga wypełnienia gruntem spoistym lub uszczelnienia w zakresie gwarantującym wyeliminowanie zagrożenia tworzenia się zastoisk wodnych wokół fundamentu.

Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrażający i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

##### **2.2.2. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie**

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiektach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynnika filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

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

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

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

M-29.03.01.	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
-------------	-------------------------	--

powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

2.2.3. Geokompozyt drenażowy

2.2.4. Dren odwodnienia zasypki

2.2.5. Cement

Do stabilizacji kruszywa cementem należy zastosować CEM I NA klasy 32,5 według następujących norm:  
 PN-EN 197-1 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.  
 PN-EN 196-1 Metody badań cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

Cement portlandzki normalnie twardniejący CEM I NA klasy 32,5 pod względem:

- wytrzymałości na ściskanie,
- początku i końca czasu wiązania,
- równomierności zmiany objętości,
- powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 - według badań zawartych w PN-EN 196-1.

2.2.6. Woda

Do podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-76/C-04630:

- zabarwienie - nie powinna wykazać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek, kłaczków,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

Zawartość wody w mieszance ustala się na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można stosować:

- gładkie walce stalowe,
- walce ogumione,
- lekkie, średnie i ciężkie walce wibracyjne,
- ubijaki,
- lekkie i ciężkie płyty wibracyjne.

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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

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

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998 [2].

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,  
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie zasypek**

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 5.10.

### **5.5. Zagęszczenie gruntu zasypowego**

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 5.12.

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

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 5.13.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki**

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

### **6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek**

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 6.4.

### **6.4. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek**

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 6.5.

### **6.5. Kontrola rzędnych skarp i stożków**

Zgodnie z SST M-11.01.01 p. 6.6

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) drenu ( maty) ściany przyczółka
- m<sup>3</sup> ( metr sześcienny ) zasypki i nasypów

M-29.03.01.	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
-------------	-------------------------	--

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Do robót zanikających i ulegających zakryciu należą:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw.
- ułożenie izolacji i warstw ochronnych
- ułożenie drenu odwodnienia
- 

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m<sup>3</sup> uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- projekt technologiczny wykonania zasypek
- formowanie i zagęszczanie stożków przyczółka
- wykonanie izolacji i warstw ochronnych
- wykonanie дренаżu odwodnienia Izolacji
- dostarczenie i wbudowanie materiału wypełniającego z odpowiednim jego zagęszczeniem i pielęgnacją;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne Specyfikacje Techniczne (OST)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |    |                   |   |
|----|-------------------|---|
| 2. | PN-S- 02205: 1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                             |
| 3. | PN-B-04481:1988   | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu   |
| 4. | PN-B-11111:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 5. | BN-77/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                |

### 10.3. Inne

6. Instrukcja ITB nr 339, 1996 r. Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-29.05.01
--	-------------------------	------------

## **M-29.05.01 PŁYTY PRZEJŚCIOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych związanych z realizacją zadania:  
„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według OST M-12.01.01.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według OST M-13.01.01 oraz OST M-13.02.01.

Zakres robót dotyczących wykonania rusztowań i deskowań według OST M-20.08.01.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.02.01, OST M-20.08.01.

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

Ogólne wymagania według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.02.01, OST M-20.08.01.

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.02.01, OST M-20.08.01.

#### **2.1 Beton**

Klasa betonu płyty przejściowej oraz podbetonu i betonu wyrównawczego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **2.2 Stal zbrojeniowa**

Stal według OST M-12.01.01.

#### **2.3 Tuleje stalowej z rury stalowej 38/4mm długości równej grubości płyty przejściowej.**

#### **2.4 Elastyczna termoplastyczna asfaltowo-kauczukowa masa zalewowa na gorąco.**

Uszczelnienie styków płyty przejściowej z ścianą ścianki zapleczonej i skrzydeł.

#### **2.5 Styrodur.**

Płyty ze styroduru jako przekładki między płytą przejściową a ścianką zapleczną (sturodur gr. 3cm) oraz między płytą przejściową a skrzydłami (sturodur gr. 5cm).

#### **2.6 Gąbczasta wkładka neoprenowa.**

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według SST M-29.03.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

### **4. TRANSPORT**

Transport według SST M-29.03.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-13.02.01, OST M-20.08.01.

Zaprojektowano płyty przejściowe wylewane „na mokro” między skrzydełkami oparte na odsadźce ścianie zapleczonej przyczółka.

Płyty przejściowe wykonać z betonu wg Dokumentacji Projektowej zbrojone stalą klasy A-IIIN. Płytę należy wykonać w spadku 10% na podbetonie

Styki płyt przejściowych z tylnymi ścianami ścianek zapleczonej oraz tylnymi ścianami skrzydeł powinny zostać uszczelnione w górnej strefie, elastyczną, termoplastyczną, asfaltowo-kauczukową masą zalewową stosowaną na

M-29.05.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

gorąco. Jako podparcie masy zalewowej, stanowiące jednocześnie zabezpieczenie styroduru przed spalaniem w trakcie zalewania gorącą masą, przewidzieć gąbczastą wkładkę neoprenową lub poliuretanową odporną na temperaturę roztopionego asfaltu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót według SST M-29.03.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość  $\pm 2$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 30$  mm,
- grubość płyty  $\pm 0.5$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] kubatury betonu określonej klasy w konstrukcji płyty przejściowej w deskowaniu oraz kubatury podbetonu pod płytą przejściową i betonu na płycie przejściowej,
- kg [kilogram] wagi stali zbrojeniowej użytej do zbrojenia płyty przejściowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót według SST M-29.03.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji płyty uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie deskowania;
- wykonanie styku płyty przejściowej ze ścianami – montaż przekładki, uszczelnienie styku,
- montaż tulei pod kotwienie płyt na wsporniku przyczółka;
- zabetonowanie płyt przejściowych wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

Cena wykonania m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji podbudowy uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie podłoża,
- wyrównanie do odpowiedniego profilu wcześniej zagęszczonego nasypu z ewentualnym jego dogęszczeniem;
- wykonanie podbudowy betonowej pod płytą i na płycie;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

Cena wykonania kg zbrojenia uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie i montaż zbrojenia;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane według SST M-29.03.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01, OST M-20.08.01.



## M-29.10.01

## SCHODY NA SKARPACH DLA OBSŁUGI

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych schodów na skarpach nasypu w związku z realizacją zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie prefabrykowanych schodów skarpowych, z wyszczególnieniem robót:

- wykonanie prefabrykatów schodów o szerokości 80cm wraz z wytworzeniem i montażem poręczy stalowej wzdłuż schodów zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację i malowanie farbami na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie oporników betonowych B15 (C12/15) i montaż obrzeży kamiennych,
- wykonanie podbudowy betonowej B15 (C12/15),
- wykonanie drobnych elementów betonowych (fundamentów poręczy) z betonu B30 (C25/30) w deskowaniu tradycyjnym.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania prefabrykowanych schodów skarpowych według zasad niniejszej SST są:

#### 2.1 Prefabrykaty schodów

Żelbetowe elementy prefabrykowane z betonu B25 (C20/25) o wymiarach 34 x 20 x 80 cm - dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01, a w szczególności:

- wklęsłości lub wypukłości powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi - 4 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży: liczba max. 4, długość max. 30 mm.

Prefabrykowane elementy schodów powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

**2.2 Piasek** - powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”. Na podsypkę należy stosować piasek o zawartości pyłów maksymalnie 8%(kategoria 3).

#### 2.3 Podsypka cementowo - piaskowa

Podsypkę pod prefabrykaty schodów należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4.

- piasek - należy stosować piasek o zawartości pyłów maksymalnie 5 % (kategoria 2) odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”,

- cement - należy stosować cement portlandzki marki „32,5” wg PN-EN 197-1 Cement.Część 1.

Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

**2.4 Zaprawa cementowa** - powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501.

#### 2.5 Prefabrykaty schodowe.

##### 2.5.1 Beton

M-29.10.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Beton klasy B15 (C12/15), B30 (C25/30) - należy stosować beton zwykły według PN-EN 206-1, OST M-13.01.00 oraz OST M-13.02.02.

Do betonu należy stosować:

- cement portlandzki według PN-EN 197-1 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250 i PN-86/B-06712,
- woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

Dla betonu klasy B25 (C20/25) oraz klasy B30 (C25/30) wymaga się uzyskanie nasiąkliwości do 5%.

#### 2.5.2 Stal zbrojeniowa

Stosować do zbrojenia stal spełniającą wymagania OST M-12.01.02.

Do wykonania prefabrykatów schodów stosować stal A-I.

Do zbrojenia murków wzdłuż schodów stosować pręty śr. 10mm ze stali A-IIIN (RB500W).

#### 2.6 Obrzeża kamienne 12x25cm

#### 2.7 Stal konstrukcyjna - poręcz stalowa

Do wykonania poręczy wzdłuż schodów stosować stal spełniającą wymagania OST M-14.01.02.

##### 2.7.1 Materiały do wykonania konstrukcji poręczy z rur wzdłuż schodów:

- pochwyty (rura Ø51,0/3,6),
- słupki (rura Ø51,0/3,6),
- szczeblinka (rura Ø38/3,2).

Profile ze stali S235J.

#### 2.8 Materiały do wykonania kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy

Dopuszczalne jest stosowanie materiałów wchodzących w skład systemu malarskiego posiadającego ważną Aprobatę Techniczną IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej.

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne stanowić będzie epoksydowo – poliuretanowy system malarski złożony z następujących powłok:

- a) jednoskładnikowy preparat antykorozyjny, stworzony na bazie proszku cynku o najwyższej czystości (99.995%) z żywicy węglowodorowej grubości 60µm o odporności porównywalnej do cynkowania ogniowego (80 µm),
- b) powłoka gruntowa i międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium grubości 150µm,
- c) powłoka nawierzchniowa grubości 80µm wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej wypełniacze płatkowe, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.i. grubość).

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego na sucho musi być nie mniejsza niż podana w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM.

Gwarantowana trwałość powłok malarskich – min. 25 lat.

Elementy stalowe przed nałożeniem powłok ochronnych należy oczyścić do stopnia Sa2½.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ-u zabezpieczenia antykorozyjnego zaopiniowanego przez Projektanta i Inżyniera Projektu. System malarski musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych. Wymagane jest także wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Projektantem

### 3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem prefabrykowanych schodów skarpowych wykonane będą ręcznie przy użyciu betoniarki, narzędzi brukarskich i ubijaka.

### 4. TRANSPORT

4.1 Elementy prefabrykowane stopni schodów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, układane na podkładach i przekładkach drewnianych, długością w kierunku osi podłużnej środka transportu.

4.2 Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami normy PN-63/B-06251.

4.3 Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-29.10.01
--	-------------------------	------------

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00.

### 5.2 Zakres wykonywanych robót.

#### 5.2.1 Wykonanie robót ziemnych.

5.2.2 Roboty ziemne polegają na wykonaniu koryta gruntowego pod prefabrykowane schody skarpowe i murki betonowe wzdłuż schodów, i wykonane będą ręcznie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-68/B-06050.

#### 5.2.3 Wykonanie fundamentu pod elementy prefabrykowane schodów.

Fundament wykonany będzie w przygotowanym korycie gruntowym z betonu klasy B15 (C12/15) stanowiący element umocnienia oraz z podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

#### 5.2.4 Wykonanie schodów skarpowych.

Schody skarpowe wykonane będą z prefabrykatów żelbetonowych B25 (C20/25) o wymiarach 34x20x80 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Prefabrykowane elementy schodów należy ułożyć na fundamencie z betonu klasy B15 (C12/15) i podsypki cementowo-piaskowej, a spoiny wypełnić zaprawą cementową. Wzdłuż schodów po obu stronach wykonać obrzeża kamienne. Słupki poręczy osadzić w fundamentach betonowych, poręcz zastabilizować na czas betonowania i dojrzewania betonu. Poręcz zabezpieczyć antykorozyjnie oraz pomalować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00.

### 6.1 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych.

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) następującymi tolerancjami wykonania wykopów:
  - spadków wykopów - dokładność 0,002 %,
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu 0,95 z dokładnością  $\pm 2$  %,
  - rzędne dna wykopu pod fundamenty  $\pm 5$  cm,
  - wymiarów w planie dna wykopów - dokładność 5 cm.

### 6.2 Sprawdzenie prawidłowości wykonania stopni.

Kontrola wykonania schodów z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami dla elementów prefabrykowanych schodów.

### 6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót betoniarskich.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić kontrolę mieszanki betonowej według tabeli I-3 w PN-88/B-06250. Ze względu na niewielki zakres robót betoniarskich na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania niektórych rodzajów badań.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest:

- m [metr] długości schodów.

Długość mierzy się wzdłuż osi podłużnej schodów na wysokości górnych krawędzi stopni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

### 8.2 Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

M-29.10.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 8.3 Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać schody skarpowe:

- Wykonanie schodów skarpowyc z prefabrykatów o szerokości 80cm z betonu B25 (C20/25) wraz z wytworzeniem i montażem poręczy stalowej wzdłuż schodów zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację i malowanie farbami na bazie żywic epoksydowych – m.

Cena jednostkowa m uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie robót ziemnych;
- wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych;
- wykonanie ławy żwirowej i żwirowo-cementowej;
- montaż obrzeży kamiennych;
- montaż prefabrykowanych stopni;
- wykonanie fundamentów pod osadzenie słupków poręczy;
- wykonanie i montaż poręczy zabezpieczonej antykorozyjnie;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-80/6775-03.01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. (archiwalna)
BN-80/6775-03.03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty przejściowe. (archiwalna)
PN-EN 13139	Kruszywa do zapraw
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe. (archiwalna)
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości , produkcja i zgodność
PN-B-06714	Kruszywa mineralne do betonu. Badania.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. (archiwalna)
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 197-1	Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement . Część 2. Ocena zgodności
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze (archiwalna)
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## **M – 29.15.01 UMOCNIECIA KOSTKĄ KAMIENNĄ SKARP I POWIERZCHNI POD MOSTEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia kostką granitową przy obiektach inżynierskich w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przy obiektach inżynierskich powierzchniowego umocnienia z drobnowymiarowych elementów ułożonych na podbetonie.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- Kostka brukowa granitowa – kamień surowo łupany charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$IS = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

$S_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [3], w gramach na centymetr sześcienny,  
 $S_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [4], w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2 Materiały do wykonania umocnienia elementami drobnowymiarowymi**

2.2.1 Granitowa kostka brukowa zgodnie z normą PN-EN 1342 o wymiarach mieszczących się :

- w przedziale 8/11 cm dla umocnień skarp, stożków, opasek i rowów,
- w przedziale 15/17 cm dla umocnień powierzchni pod mostem przylegających do rzeki

2.2.2 Materiały podkładowe i do wypełniania spoin

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podbudowę beton C12/15 o grubości 10 cm lub 15 cm wg OST M-13.02.01
- podsypkę cementowo-piaskową - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [9], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [10] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11],
- do wypełniania spoin w umocnieniu zaprawę cementowo-piaskową 1:4
- na podbudowę umocnień powierzchni pod mostem przy rzece beton C20/25 o grubości odpowiednio 20 cm
- beton C12/15 do wykonania oporu i ławy obrzeża betonowego.

M-29.15.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 2.2.3 Obrzeże betonowe 8×30×100 cm

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/04 [8].

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością  $\leq 5\%$  oraz mrozoodpornością  $\geq F100$  i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-88/B-06250 [5].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości  $\pm 8$  mm,
- na szerokości i wysokości  $\pm 3$  mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

#### 2.2.4 Fundament umocnienia stożka

Fundament umocnienia stożka należy wykonać z betonu C25/30, spełniającego wymagania OST M-13.01.01.

### 3. 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:  
równiarki,

- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się w zasadzie ręcznie.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania umocnienia z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania betonu - wg OST M-13.02.00 [2].

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport materiałów do wykonania umocnienia

Transport obrzeży może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, chroniąc przed uszkodzeniami.

Kostka kamienna powinna być składowana na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do produkcji betonu - wg OST M-13.02.00 [2].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-29.15.01
--	-------------------------	------------

## 5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie umocnienia,
- roboty wykończeniowe.

## 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## 5.4 Umocnienie skarp kostką brukową

### 5.4.1 Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia stożka pod umocnienie powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora.

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

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

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 5.4.2 Ułożenie kostki

Podbudowę betonową rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Ułożenie umocnienia z kostki na podbetonie zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia skarp, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Wykonanie robót betonowych zgodnie z OST M-13.01.01 oraz OST M-13.02.01

Układanie kostki wykonywać ręcznie. Układanie kostek powinni wykonywać doświadczeni brukarze.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Podbeton pod umocnienie brukiem 15x15x17 cm przewiduje się wykonać dwuetapowo :

- wylać płytę z betonu C20/25 grubości 15 cm
- kamień osadzić na świeżo ułożonym betonie

Obrzeża umocnienia wykonać łącznie odcinkiem czołowym od strony rzeki.

### Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zaleca się wykonywać ok. 5 mm – 8 mm, lub według wskazań Inspektora.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową,

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

### 5.4.3 Pielęgnacja powierzchni umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym

M-29.15.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

#### 5.4.4 Wykonanie fundamentu skarp

Wykonanie podwaliny skarp pod umocnieniem z zastosowaniem kostek brukowych należy wykonać z betonu C25/30 w deskowaniu, zgodnie z M-13.01.01.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- o certyfikat lub deklarację dostawcy oraz inne dokumenty w przypadku żądania ich przez Inspektora Nadzoru,
- o ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pkt 5.4.1.

### 6.3 Kontrola umocnienia kostką kamienną

a) Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny kostki na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu; dopuszczalne wady i uszkodzenia. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021 [14]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkt 2.

b) Sprawdzenie wykonania umocnienia z elementów kamiennych obejmuje:

- stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pkt 1.4.2,
- grubość podsypki:
- o grubość podsypki – podbudowy należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inspektora na każdym z przyczółków.
- o Grubość podsypki – podbudowy nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm,
  - dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową; największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm,
  - dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,3 %,
  - szerokość spoin pomiędzy elementami powinna spełniać wymagania pktu 5.4.5. Spoiny powinny być wypełnione. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
  - wygląd umocnienia: brak spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin,

### 6.4 Kontrola wykonania fundamentu umocnienia skarpy

Kontrola wykonania podwaliny w deskowaniu – wg OST M-13.02.00 [2].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnień jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia oraz powierzchni przygotowanego terenu pod umocnienie (plantowanie).

Jednostką obmiarową elementów fundamentów umocnień i obrzeży wykonywanych na miejscu jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego betonu.

Jednostką obmiarową obrzeży prefabrykowanych jest m (metr).



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie umocnienia,
- Umocnienia stożków
  - Wykonanie murka umocnienia podnóża skarpy,
  - Wykonanie (umocnienie) powierzchni stożków z kostki kamiennej na podbetonie
- umocnienie opaski wzdłuż ściany przyczółka i ściany oporowej z kostki kamiennej na podsypce cem-piask. i fundamencie z betonu w obrzeżu betonowym
- wykonanie umocnienia kamieniem naturalnym 15x15x17cm na podbetonie
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje również:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-04111:1984	Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności

M-29.15.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

PN-EN 1008:2004	dotyczące cementu powszechnego użytku Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

## M-30.01.02

## NAWIERZCHNIA JEZDNI MOSTOWEJ Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej i ochronnej z betonu asfaltowego na drogowych obiektach inżynierskich w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem na obiekcie:

- warstwy ochronnej z betonu asfaltowego AC11W o grubości 4cm,
- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S o grubości 5cm.

Nawierzchnię należy wykonać dla kategorii ruchu KR 6.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton asfaltowy (AC) – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę

1.4.2. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Kruszywo drobne powstaje w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały lub żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego

1.4.4. Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszyw i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania,

1.4.6. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm

1.4.7. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm

1.4.8. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.9. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa,

1.4.10. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.11. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na wymiar największego kruszywa np. wymiar 8 lub 11.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz WT-2 i WT-2:2010 i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [52].

#### 2.2. Materiały do betonu asfaltowego

Skład mieszanki z betonu asfaltowego (lepiszcze, kruszywo) do warstwy wiążącej (ochronna) i ścieralnej dobrać wg wytycznych WT-1 2014 oraz WT-2 2014. Przedstawioną recepturę przedstawić do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu.

Mieszanki mineralno-asfaltowe i materiały do nich powinny być dobierane do nawierzchni drogi w zależności od jej funkcji, kategorii ruchu, szczególnych warunków obciążenia ruchem, warunków klimatycznych, właściwości przeciwoślizgowych, hałasu toczenia kół i ewentualnych wymagań specjalnych Zamawiającego.

#### 2.3. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję i zapewniające odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka adhezyjnego i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

kruszywo 8/11 jako. Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

#### 2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808[30] lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN-EN 14023 [36] „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### 2.5. Materiały do uszczelnienia styków nawierzchni z elementami przyległymi

Do wykonania uszczelnienia styków nawierzchni z elementami przyległymi należy stosować elastyczną masę koloru czarnego, będącą mieszkanką asfaltu, kauczuku termoplastycznego oraz plastifikatorów i środków adhezyjnych itp., posiadającą właściwości nie gorsze niż przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	oC	$\geq 80$	PN-EN 1427
2	Penetracja w temperaturze 25 oC	0,1 mm	$\geq 70$ $\leq 120$	PN-EN 1426
3	Splywalność w temperaturze 60oC	mm	$\leq 3$	PN-B 24005

Stosowana masa powinna umożliwiać wypełnienie szczelin o szerokości od 5 do 40 mm.

W temperaturze ok. +20st.C stosowana zalewa drogowa powinna być ciałem stałym, lepko-plastycznym. Podgrzana natomiast do temperatury ok. 200st.C powinna stawać się jednorodną, gęstą cieczą, która po ostudzeniu ponownie przechodzi w stan stały zachowując pierwotne właściwości.

Roztwór gruntujący zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować jedynie w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy uszczelniającej. Rodzaj stosowanego roztworu gruntującego powinien być również zgodny z wymaganiami producenta zalewy oraz dobrany w dostosowaniu do rodzaju materiału ścianek pionowych wypełnianych szczelin.

Sznur uszczelniający (kord) powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała i większa o około 25% od szerokości szczeliny.

Przewidziany do zastosowania sznur powinien być wykonany wyłącznie z materiału odpornego na temperatury do 200st.C.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie  $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$

Uszczelnienie przerw między elementami odwodnienia (prefabrykaty ściekowe, wpusty) oraz między krawężnikiem i prefabrykatami odwodnienia dopuszczalne jest przez zastosowanie kitu trwale plastycznego na wałku. Materiał do uszczelnień zatwierdzi Zamawiający.

#### 2.6. Materiały do złączenia warstwy wiążącej z betonu asfaltowego z warstwą ścierną (np. z mieszanki SMA)

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] zgodne z SST D-04.03.01.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

#### 2.7. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące:

##### a) środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu

Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 3.

##### b) środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

**UWAGA!** Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztymienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

## 2.8. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w OST D M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” [1].

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 pktu 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

## 2.9. Składowanie materiałów

### 2.9.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszczaniem 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.

### 2.9.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępując do wykonania warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni mieszanek asfaltowych (WMA), o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z możliwością rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inżyniera powinien udostępnić.  
Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. WMA powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania ciekłych środków adhezyjnych i innych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na WMA powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji wg normy PN-EN 13108-21.
- zespołu układarek lub układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością WMA. Każda z rozkładarek powinna posiadać : wyposażenie do automatycznego sterowania pozwalającego na układanie warstwy zgodnie z niweletą i projektowaną grubością, elementy wibrujące do zagęszczania wstępnego z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki.  
Zespół układarek lub układarka ma zapewnić możliwość układania warstwy wiążącej na całej szerokości jezdni w jednym przejściu (operacji technologicznej).
- skrapiałek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem emulsji (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10\%$  ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
- walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec powinien być wyposażony w nóż do odcinania krawędzi wykonanej warstwy.
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i urządzeń czyszczących,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4.) do przewozu mieszanki betonu asfaltowego

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

#### 4.2.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2 2014 i PN-EN 13108-6.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Projektowanie mieszanek mineralno - asfaltowych

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej (optymalna zawartość asfaltu nie może być mniejsza od  $B_{min}$ )
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne.

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika)
- zmiany typu petrograficznego składnika
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicy 6.

Projektowanie mma polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

**Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne.**

### 5.5. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w pkt 3. Inżynier zezwoli tylko na produkcję z wytwórni posiadającej certyfikat systemu ZKP wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniach Typu.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 185°C.
- dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-65 185°C.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę do pokrycia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

- dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 160 ÷ 180°C.
- dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-65 160 ÷ 180°C.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

MMA przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako wyrób niezgodny.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

### 5.6. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi płyta pomostu zabezpieczona izolacją przeciwwilgociową. Podłoże powinno być suche i wolne, wolne od zanieczyszczeń organicznych takie jak tłuszcze, smary i oleje. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Połączenie pomiędzy warstwą izolacji przeciwwilgociowej a warstwą wiążącą należy wykonać z materiału dedykowanego do technologii/systemu izolacji przeciwwilgociowej.

### 5.7. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punkcie 5.6.

Warstwa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania MMA na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określić stan pogody trzy razy w ciągu doby: przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania.

Dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania środków ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	+5	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10
Warstwa wiążąca ochronna	+5	$> +5$

### 5.8. Produkcyjna próba technologiczna i odcinek próbny

#### 5.8.1. Produkcyjna próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39]. Tolerancje zawartości składników MMA pod względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w MMA określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.8.2. Odcinek próbny

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy MMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy wiążącej. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić 100 m a szerokość robocza rozkładarki powinna wynosić co najmniej 4m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwę wiążącą należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozkładarkami nie powinna przekraczać 20 m.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżających walców ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na obiektach mostowych

L.p.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wskaźnik zagęszczenia	%	$\geq 98$
2	Zawartość wolnych przestrzeni	%	2 - 5

### 5.10. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Dla złączy

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”. **Nie dopuszcza się tworzenia złączy poprzecznych na obiektach mostowych.** Jeżeli zajdzie taka konieczność to wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

#### 5.11. Spoiny

##### 5.11.1 Wykonanie/przygotowanie szczelin.

Szczeliny należy ukształtować w trakcie układania warstw nawierzchni, poprzez zamontowanie (w miejscach projektowanych uszczelnień) tymczasowego deskowania usuwanego po zakończeniu robót związanych z rozkładaniem warstwy ścieralnej i wiążącej. Jako deskowanie można stosować listwy drewniane, płaskowniki stalowe lub profile gumowe (zalecanie z uwagi na łatwość ich dopasowania do linii istniejących krawężników kamiennych).

Wykonane szczeliny powinny mieć przekrój prostokątny.

Szerokość przygotowanych szczelin nie powinna się zmieniać (na ich długości) o więcej niż 10%.

Zakłada się, że docelowa głębokość szczeliny będzie równa grubości wbudowywanej warstwy. Szerokość szczeliny powinna być większa równa 20 mm.

Do czyszczenia właściwego szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny.

Szczeliny przeznaczone do zalewania powinny być powietrzno-suche, oczyszczone z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy je oczyścić i ogrzać (do temperatury ok. 120st.C), poprzez przedmuchanie gorącym, sprężonym powietrzem (za pomocą lancy). Należy zwrócić uwagę na rozgrzanie ścianek bocznych szczelin, z wyjściem na nawierzchnię (pasy ok. 10 cm).

Oczyszczenie z pyłów powinno obejmować pas nawierzchni w strefie szczeliny o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia szczeliny, należy szczeliny wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

##### 5.11.2 Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny (nie podlegającą wypełnieniu masą zalewową) należy uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową.

Sznur uszczelniający może zostać pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak późniejsze osiadanie wypełnienia lub przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. trójpłaszczyznowa przyczepność).

##### 5.11.3 Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej boczne ścianki szczelin powinny zostać zagruntowane roztworem gruntującym (roztworem środka zwiększającego przyczepność).

Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z primera (co zwykle następuje po 15 do 30 min od nałożenia) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

##### 5.11.4. Przygotowanie masy zalewowej

Masa zalewowa przed wbudowaniem powinna być nagrzana do temperatury podanej przez producenta (zwykle jest to temperatura ok. 190 ÷ 210st.C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. W tym celu należy stosować kotły z płaszczem olejowym (z wbudowanym mieszałem mechanicznym), wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej.

Masy nie należy podgrzewać do temperatur wyższych niż specyfikowane przez producenta. W temperaturze wyższej bowiem niż specyfikowana, następować może rozkład niektórych jej składników, przez co pogarszają się właściwości masy /elastyczność, odporność na spływanie itp./.

Nie dopuszcza się stosowania zalewy drogowej uprzednio ogrzanej i schłodzonej.

##### 5.11.5. Wprowadzenie masy zalewowej do szczelin

Masę należy wprowadzać w szczelinę przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Wyjątkowo, przy małych i miejscowych zakresach robót oraz każdorazowo za zgodą Inżyniera, masę można wbudować ręcznie przy zastosowaniu odpowiedniego pojemnika (np. konewki), zakończonego wylewką wyprofilowaną stosownie do szerokości szczeliny.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem nawierzchnię oraz krawężniki, wpusty i dylatacje wzdłuż szczelin np. przez naklejenie na nie (wzdłuż krawędzi szczelin) taśmy samoprzylepnej.

Od chwili osiągnięcia temperatury wbudowania, zalewę należy użyć w czasie nie dłuższym niż zaleca producent.

Szczeliny należy zalewać jednorazowo, bez pustych przestrzeni i pęcherzy.

Głębokość wypełnienia szczeliny masą zalewową powinna być nie mniejsza niż 20÷25 mm licząc od krawędzi nawierzchni bitumicznej.

Zalewa powinna wypełniać szczeliny do zlicowania z górnymi krawędziami nawierzchni, dylatacji i wpustów, z lekkim (3÷5mm) meniskiem wklęsłym (aby umożliwić wyciskanie masy w porze gorącego lata).

Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do pionowych ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

Badania dzielą się na:

- Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- Badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera)

Badania kontrolne dzielą się na:

- Dodatkowe
- Arbitrażowe

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- Pobieranie próbek
- Zapakowanie próbek do wysyłki
- Transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, asfalt) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywać pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzą uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej MMA oraz materiałów składowych w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie wytwarzania MMA wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w Tablicy 2.

Tablica 2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

L.p.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały składowe	1	Właściwości asfaltu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• właściwości rodzajowe 1 raz na 300 t,</li> <li>• dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
	2	Właściwości wypełniacza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> </ul>
	3	Właściwości kruszywa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• analiza sitowa co 2000 Mg,</li> <li>• codzienna ocena organoleptyczna</li> </ul>
	4	Właściwości dodatków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem,</li> <li>• przy każdej zmianie źródła dostawy,</li> <li>• dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
Mieszanka mineralno-asfaltowa	5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
Mieszanka mineralno-asfaltowa	6	Zawartość wolnych przestrzeni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
Kontrola procesu produkcji transportu	7	Temperatura składników mma	Dozór ciągły
	8	Temperatura mma w wytwórni	Każdy załadunek
	9	Sprawdzenie organoleptyczne mma	Każdy załadunek
	10	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem

### 6.3.2 Badanie właściwości asfaltu

Badania istotnych właściwości asfaltu należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 ton należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach-raz na tydzień.

### 6.3.3 Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszywa należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła, przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Z częstotliwością podaną w Tablicy 2 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 3 i zaleceniami Inżyniera. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości, kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy każdej zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2000 ton zużytego kruszywa.

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

### 6.3.4 Badanie właściwości wypełniacza

Badania właściwości wypełniacza należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

### 6.3.5 Badanie właściwości dodatków

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

### 6.3.6 Skład i uziarnienie MMA pobranej w wytwórni

Badanie składu MMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie od średniej od wymaganej wartości następujących parametrów:

- przesiew przez sito 11,2 mm,
- przesiew przez sito 8 mm,
- przesiew przez sito 5,6 mm,
- przesiew przez sito 2 mm,
- przesiew przez sito 0,125 mm,
- przesiew przez sito 0,063 mm,
- zawartość rozpuszczalnego lepiszcza.

Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Ocenę zgodności należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Graniczne wartości odchyłeń stosowane w ocenie zgodności produkcji MMA z dokumentacją projektową przedstawiono w Tablicy 3. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tablicy 4.

Tablica 3. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji MMA z Dokumentacją Projektową

L.p.	Przechodzi przez sito [%]	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
		Mieszanki droбноziarniste – AC 11 W	Mieszanki droбноziarniste – AC 11 W
1	11,2 mm	-2	-2
2	8 mm	± 7	± 4
3	2 mm	± 6	± 3
4	0,125 mm	± 4	± 2
5	0,063 mm	± 2	± 1
6	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	± 0,5	± 0,3

Tablica 4. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni Mieszanek Asfaltowych

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ)
Od 0 do 2	A
Od 3 do 6	B
> 6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w Tablicy 5.

Tablica 5. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej MMA ( tony/badania)

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Y	1000	500	250

Dodatkowo w przypadku pracujących wytwórni, które produkują niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.

### 6.3.7. Zawartość wolnej przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użute podczas wykonywania badań typu. Probki powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależy od PPZ i podaną ją w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji MMA

Poziom PPZ	Częstość badania
C	Każde 3000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla uformowanych z gorącej MMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 6 o więcej niż 1,5 %.

### 6.3.8. Pomiar temperatury składników MMA

Pomiar temperatury składników MMA polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na Wytwórni Mieszanek Asfaltowych. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.9. Pomiar temperatury na WMA przy załadunku

Pomiar temperatury MMA polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

### 6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne MMA na Wytwórni Mieszanek Asfaltowych

Sprawdzenie organoleptyczne MMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie załadunku z uwzględnieniem wielkości uziarnienia, jednorodności wyprodukowanej mieszanki, pokrycia ziaren mieszanki mineralnej lepiszczem, jednorodności koloru, nadmiaru lub niedoboru lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej.

### 6.3.11. Ocena wizualna samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlegają:

1. izolacyjność skrzyń samochodowych – zdolność utrzymywania ciepła mieszanki,
2. równość podłogi skrzyni,
3. zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych,
4. czystość skrzyni ładunkowej, (skrzynia powinna być bez resztek gruntu, kruszywa lub brył wystudzonej MMA),
5. pokrycie środkiem powodującym nieprzylepianie MMA do skrzyń samochodów.

Sprawdzenie wg 1, 2 i 3 dotyczy samochodów przed pierwszym załadunkiem, w momencie pojawienia się na WMA.

Sprawdzenie wg 4 i 5 dotyczy czynności przed każdym załadunkiem.

### 6.4. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (MMA i ich składników., lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg pkt 6.5

#### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tabelicy 7

Tabela 7 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót
2	Temperatura MMA podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Ocena wizualna dostarczonej MMA	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
4	Grubość wykonywanej warstwy	W osi i na brzegach warstwy nad podporami
5	Szerokość warstwy	Minimum nad podporami
6	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum nad podporami
7	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łatą 4-metrową lub metodą równoważną minimum nad podporami
8	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łatą 4-metrową minimum nad podporami
9	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
10	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
11	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
13	Zagęszczenie warstwy	Tylko w wątpliwych przypadkach lub poza obiektem (na dojazdach)
14	Wolna przestrzeń w warstwie	Tylko w wątpliwych przypadkach lub poza obiektem (na dojazdach)

1) Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera

#### 6.4.2 Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót, podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3 Temperatura MMA podczas układania warstwy

Pomiar temperatury MMA podczas układania warstwy nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Pomiar można wykonywać miernikiem na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury, który należy skorelować z pomiarem tradycyjnym urządzeniem np. termometrem elektronicznym. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie MMA z WMA. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju jest zbyt niska do uzyskania wymaganego zagęszczenia, należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej działki roboczej. Mieszanekę „zimną” należy usunąć z budowy.

#### 6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej MMA

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki z uwzględnieniem wielkości uziarnienia, jednorodności wyprodukowanej mieszanki, pokrycia ziaren mieszanki mineralnej lepiszczem, jednorodności koloru, nadmiaru lub niedoboru lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej.

#### 6.4.5 Grubość warstwy

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni (wykonanej warstwy) co najmniej nad podporami w osi i na brzegach warstwy. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o więcej niż -5% + 10% w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoczesnym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

#### 6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją 0/+10 cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.8 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy dla dróg klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar należy wykonać z częstotliwością z Tablicy 14.. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Do oceny równości poprzecznej warstwy dla dróg klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu z częstotliwością z Tablicy 14. Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.9 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

#### 6.4.10 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

#### 6.4.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi

Złącza powinny wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.13 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy nie może być mniejszy od podanego w Tablicy 8 poz.1.w jakiegokolwiek próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### 6.4.14 Wolna przestrzeń w warstwie

Wolna przestrzeń w wykonanej warstwie nie może wykraczać poza przedział wartości podanych w Tablicy 8 poz.2.w jakiegokolwiek próbie pobranej z zagęszczonej warstwy.

### 6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca (jako Zamawiający) lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonawca jest zobowiązany do udzielenia pomocy Inżynierowi przy pobieraniu i wykonywaniu badań na miejscu budowy jeżeli zaistnieje taka konieczność.

#### 6.5.1. Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- dla wypełniacza 2 kg
- kruszywa do 8 mm 5 kg
- kruszywa powyżej 8 mm 15 kg

#### 6.5.2. Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) budzi obawy.

#### 6.5.3. Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) budzi obawy.

#### 6.5.4. Badania kontrolne MMA i wykonanej warstwy

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w Tablicy 8.

Tablica 8. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

Lp.	Rodzaj badań
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość warstwy
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

a) zgodnie z zapisami w Tabelicy 14.

Badania należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tabelicy 14. Inżynier może zmienić częstotliwość badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### 6.6. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.7. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

#### 6.9. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ . Po uwzględnieniu odchyłki zawartość rozpuszczalnego lepiszcza w mma nie może być mniejsza niż Bmin.

#### 6.10. Ocena wyników badań

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę wiążącą uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, spełnia wymagania SST,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek zwiększonych o 30% spełnia wymagania SST.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] powierzchni nawierzchni z betonu asfaltowego w danej warstwie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej,
- m [metr] długości uszczelnienia spoin.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

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

#### 8.2. Odbiór Robót ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem warstwy wiążącej należą do Robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i ceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża izolacji,
- wykonanie warstwy określonej grubości,
- wykonanie uszczelnienia masą zalewową poprzecznych i podłużnych spoin roboczych,
- wykonanie uszczelnień masą zalewową wokół elementów wchodzących w skład systemu odwodnienia,
- wykonanie badań kontrolnych wymaganych w niniejszej SST,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania m uszczelnienie krawędzi obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,
- wykonanie robót podstawowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi,
- wykonanie badań kontrolnych wymaganych w niniejszej SST,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST oraz odpowiadającej jej OST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, sprzętu pływającego (barek, łodzi, pontonów itp.), wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza rzekę) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów mostu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego mostu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część  |

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.01.02
--	-------------------------	------------

21. 22. 23.  24.  25. 26.  27. 28. 29. 30. 31. i 32.  33.  34.  35.  36.  37.  38.  39.  40.  41.  42. 43. 44.  45. 46.  47.  48.  49.  50.  51.  52. 53. 54.  55. 57.  58.  59. 60. 61. 62. 63. 63.  64. 65.  66.  67.  68.	PN-EN 1426 PN-EN 1427 PN-EN 1428  PN-EN 1429  PN-EN 1744-1 PN-EN 1744-4  PN-EN 12591 PN-EN 12592 PN-EN 12593 PN-EN 12606-1 PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 PN-EN 12697-6  PN-EN 12697-8  PN-EN 12697-11  PN-EN 12697-12  PN-EN 12697-13  PN-EN 12697-18  PN-EN 12697-22  PN-EN 12697-27  PN-EN 12697-36  PN-EN 12846  PN-EN 12847 PN-EN 12850 PN-EN 13043  PN-EN 13074 PN-EN 13075-1  PN-EN 13108-1  PN-EN 13108-20  PN-EN 13108-21  PN-EN 13179-1  PN-EN 13179-2  PN-EN 13398 PN-EN 13399 PN-EN 13587  PN-EN 13588 PN-EN 13589  PN-EN 13614  PN-EN 13703 PN-EN 13808 PN-EN 14023 PN-EN 14188-1 PN-EN 14188-2 PN-EN 22592  PN-EN ISO 2592 PN-EN 12697-1  PN-EN 12697-2  PN-EN 12697-5  PN-EN 12697-10	3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tlamliwości Fraassa Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy  Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola Produkcji  Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
---	---	---

M-30.01.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
69	PN-EN 12697-23	10: Zagęszczalność Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
70	PN-EN 12697-28	23: Odporność mieszanek mineralno-asfaltowych na rozciąganie pośrednie Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
71	PN-EN 12697-29	28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
72	PN-EN 12697-30	29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
73	PN-EN 12697-33	30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część
		33: Przygotowanie próbek zagęszczonych urządzeniem wałującym

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

75. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych Warszawa 2014

76. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2014

### 10.5. Inne dokumenty

77. Aprobaty techniczne

78. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

79. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



## M-30.05.02 NAWIERZCHNIA SYNTETYCZNA CHODNIKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywicy epoksydowej i poliuretanowej ułożonej na powierzchni obiektów inżynierskich dla zadania: „w ramach zadania: „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa i obejmują wykonanie izolacji nawierzchni na chodniku z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża (grubość 5 mm).

Uwaga: Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające Aprobatę techniczną IBDiM lub certyfikaty CE.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.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 Inspektora Nadzoru.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są :

#### 2.1 Warstwa gruntująca

Bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa, poprawiająca przyczepność nawierzchni do podłoża.

2.1.1 Szpachlówka wyrównująca (żywica epoksydowa + suchy ogniwo piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,3mm) stosowana w przypadku podłoża o dużych nierównościach (np. po frezowaniu)

2.1.2 Warstwa przepuszczająca

Chemoutwardzalny materiał na bazie bezrozpuszczalnikowej żywicy poliuretanowej.

Charakterystyka:

- samopoziomujący się
- elastyczny i ciągliwy w temperaturze do  $-20^{\circ}\text{C}$  (wydłużenie względne przy zerwaniu co najmniej 100%)
- zdolność mostkowania rys statycznych 0,3mm i dynamicznych 0,2mm

#### 2.2 Warstwa nawierzchniowa

Bezrozpuszczalnikowa żywica poliuretanowa lub epoksydowa oraz suchy ogniwo piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4-0,8mm.

Charakterystyka:

- rozciągliwość powyżej 30%,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10$  MPa

#### 2.3 Warstwa zamykająca

M-30.05.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy materiał poliuretanowy, odporny na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie ultrafioletowe (co najmniej 4 pkt. wg EN 20105-A02). Materiał powłokowy nadaje zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru kolor.

## 2.4 Kruszywo

Należy zastosować kruszywo określone przez producenta nawierzchni np. piasek kwarcowy 0,4-0,8 mm.

## 3. SPRZĘT

- Sprzęt do czyszczenia podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.
- Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu.
- Paca gumowa i zębata do rozprowadzenia preparatu.
- Wałek kolczasty do odpowietrzania
- Mieszadło elektryczne (300-400 obr./min.).

## 4. TRANSPORT

Transport materiału powinien odbywać się w oryginalnych opakowaniach  
Kruszywo transportowane będzie środkami transportu zabezpieczone przed zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”  
Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

### 5.2 Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

#### 5.2.2 Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. śrutowanie, szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Beton podłoża klasy min.C30/37; PULL OFF R<sub>sr</sub>≥1,5MPa; R<sub>min</sub>≥1,0MPa. Przed aplikacją należy wykonać badanie wilgotności podłoża. Przy wilgotności większej niż 6% należy zastosować żywicę niewrażliwą na wilgoć resztkową.

#### 5.2.3 Spółób przygotowania materiałów.

Materiały powinny być przygotowywane zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w kartach technicznych.

#### 5.2.4 Technologia wykonania.

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem gruntującym za pomocą pędzla lub wałka. Przerwa pomiędzy warstwą gruntującą a następną maksymalnie 24h. Na zagruntowane i w przypadku konieczności wyszpachlowane podłoże наносimy warstwę przepiężającą. Świeżo rozłożoną żywicę odpowietrzamy wałkiem kolczastym i pozostawiamy do związania. Warstwę nawierzchniową наносimy po związaniu warstwy przepiężającej lecz nie później niż po 24h. Po rozłożeniu żywicy odpowietrzamy wałkiem kolczastym i zasypujemy suchym ognioowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,8mm w ilości ok.4,0kg/m<sup>2</sup>. Po związaniu наносimy warstwę zamykającą za pomocą wałka.

#### 5.2.5 Zalecenia specjalne.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale 8÷30°C oraz min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C, a wilgotność względna 50-85%. Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.  
Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

### 6.2 Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-30.05.02</i>
--	--------------------------------	-------------------

- kontrolę przygotowania podłoża (pomiary pull-off),
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Jakość użytych materiałów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni żywic syntetycznych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- 

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aprobata techniczna

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

M-30.05.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## M – 30.20.05 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych dla obiektów mostowych dla zadania:

„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego pod zabezpieczenie antykorozyjne,
- powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne materiałem powłokowym cienkowarstwowym - powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego - gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie.
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni powłoką nawierzchniową.

#### 1.4 Określenia podstawowe

- Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.
- Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstwki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).
- Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).
- Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec prawidłowo wykonanego zabezpieczenia, w celu umożliwienia oceny właściwości zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.
- Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.
- PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.
- Impregnacja polimerami - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:
- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-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 Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy odpowiednie dokumenty.

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

## 2.2 Określenie materiałów w dokumentacji projektowej

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ST.

Projekt roboczy oraz ST powinny zawierać co najmniej:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników korozyjnych, uwzględniający charakter pracy poszczególnych elementów, możliwości ich zarysowania, obciążenia zewnętrzne, oddziaływania mechaniczne, wpływy zmian temperatury i wilgotności powietrza, warunki odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok zabezpieczających, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnym rodzajem powłoki,
- określenie agresywności środowiska, w jakim będą eksploatowane poszczególne elementy konstrukcji mostowej wg PN-B-03264:2001 [2],
- określenie wymaganych parametrów technicznych zabezpieczenia powierzchniowego,
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,
- kolorystykę powłok.

## 2.3 Ogólne wymagania dla wykonanych powłok

Wykonana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien >30%,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłę solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (FI50) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> badany wg procedury ITB LO-4 powinien > 50 m,
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien < 4 m. Dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej wykonanej za pomocą powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań stanowiących opór dla dyfuzji pary wodnej, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji. W szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań, uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

## 2.4 Rodzaje ochrony powierzchniowej betonu

Jako ochronę powierzchniową betonu można stosować w szczególności:

- hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),
- powłoki malarskie (grubość 0,1-1,0 mm) - warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,
- powłoki grubowarstwowe (grubość 1,0-2,0 mm) - warstwy z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych, tworzące odporne chemicznie, szczelne warstwy, nakładane na podłoże ręcznie lub przez natrysk,
- wyprawy (grubość 1,0-10 mm) - warstwy z kompozytów żywicznych, mineralnych lub mineralno-żywicznych o konsystencji plastycznej, nakładanych na podłoże technikami specjalnymi np.: murarskimi,
- wykładziny (grubość >5 mm) - warstwy z elementów wykładzinowych zespolonych z chronioną konstrukcją przy użyciu klejów, kitów lub zapraw (nie są przedmiotem poniższej OST).

Powłoki i wyprawy do pokrywania rys powinny mieć wymagania podane w dalszym ciągu.

### 2.4.1 Impregnaty hydrofobowe

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywicy metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-30.20.05</i>
--	--------------------------------	-------------------

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, preparaty te można nanosić na powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpyłu mgły solnej oraz jako hydrofobizację podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej, m.in. na powierzchni zewnętrznej i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łóżyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażonych na oddziaływanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp. Nie należy stosować tej metody zabezpieczenia na elementach zarysowanych.

#### 2.4.2 Impregnaty wypełniające pory

Impregnaty wypełniające pory mają na celu nasycenie betonu preparatami o niskiej lepkości. Impregnaty te po wnikięciu w głąb podłoża betonowego wypełniają jego pory, co wpływa korzystnie na cechy fizyczne i chemiczne zabezpieczanego materiału. Do tego rodzaju impregnacji można stosować metakrylan metylu.

Zastosowane impregnaty wypełniające pory powinny:

- zwiększać wytrzymałość warstwy przypowierzchniowej na odrywanie o ok.20%,
- zmniejszać nasiąkliwość warstwy przypowierzchniowej o około 30%,
- zmniejszać ścieralność powierzchni betonu,
- zwiększać odporność na uderzenia,
- zmniejszać pylenie,
- przy zastosowaniu materiałów zawierających migrujące inhibitory korozji - utrudniać lub powstrzymywać proces korozji stali zbrojeniowej w betonie.
- nie powinny pokrywać zarysowań.

#### 2.4.3 Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań są powłokami grubości powyżej 0,3 mm, wykonanymi dyspersjami polimerowymi lub grubości  $\geq 1,0$  mm, wykonanymi mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Powłoka powinna:

- pokrywać rysy o rozwarości do 0,15 mm wg Procedury ITB nr 211[10],
- mieć wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnią  $\geq 1,0$  MPa,
- wartość minimalną 0,6 MPa,
- mieć przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [9]:
- wartość średnią  $\geq 0,8$  MPa.

Powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem.

#### 2.4.4 Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem

Należy zastosować powłoki o grubości minimum 1000  $\mu\text{m}$ , wykonane materiałami będącymi poliuretanami, dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-k PMMA) lub modyfikacjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- powinna pokrywać rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211 (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20°C - min.25%),
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 (na powierzchniach nie obciążonych ruchem):
- wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,
- wartość pojedynczego wyniku  $>0,8$  MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa.

Powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej oraz oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, elementy zagrożone powierzchniowym oraz wgłębnym zarysowaniem, elementy rozciągane (np. wieszaki w mostach łukowych) lub zginane.

#### 2.4.5 Powłoki bez zdolności pokrywania rys

Należy zastosować cienkowarstwowe powłoki do grubości 300  $\mu\text{m}$ , wykonane poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- nie powinna pokrywać rys
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- wartość minimalna 0,5 MPa
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
  - -wartość średnia  $\geq 0,6$  MPa

Powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyłu mgły solnej o zapewnionym odpływie wody, nie narażone na zarysowanie; m.in. na powierzchnie zewnętrzne i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łóżyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażone na działanie mgły solnej (np. pod wiadukami nad drogami) itp.

#### 2.4.6 Wyprawy

Wyprawy ochronne są warstwami o grubości powyżej 2 mm nakładanymi na podłoże betonowe techniką malarską, tynkarską lub natryskową. Do wykonania wypraw ochronnych można stosować:

- zaprawy cementowe z dodatkami uszczelniającymi,
- zaprawy cementowo-polimerowe,
- zaprawy żywiczne (otrzymywane z żywic stanowiących spoiwo i odpowiednio dobranych wypełniaczy, takich jak mączki i piaski mineralne).

Wymagania dla wypraw bez zdolności pokrywania zarysowań:

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 (na powierzchniach nie obciążonych ruchem)
- wartość średnia  $\geq 1,2$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3
- wartość średnia  $\geq 0,6$  MPa.

Wymagania dla wypraw z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [na powierzchniach nie obciążonych ruchem]:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [9]:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
- pokrywanie zarysowania do 0,15 mm wg procedury ITB nr 211[10].
- Wymagania dla wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [na powierzchniach nie obciążonych ruchem]:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 [9]:
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
- pokrywanie rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211[10] (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20°C - min.25%).

### 3. SPRZĘT

- Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:
- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

## 5.2 Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

## 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,  
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

## 5.4 Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są: uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,

znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach umowy.

## 5.5 Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru oraz dostawcy materiału powłokowego przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985[3]. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inspektor Nadzoru badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inspektor Nadzoru.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

## 5.6 Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inspektor Nadzoru dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według wzorów, w której zamieszcza m.in.:

dane o obiekcie,

informacje o stosowanych materiałach i technologii prac, dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót, informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach, wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

## 5.7 Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

## 5.8 Przygotowanie podłoża

### 5.8.1 Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

### 5.8.2 Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998 [12]. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć

lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

### 5.8.3 Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[4] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
  - wartość średnią  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalną 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu, podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,

szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm.

Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 \sqrt{V/\pi d^2}$  (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,

podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych

zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm.

Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm,

pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem przesłity pod aluminiową łatą

o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

## 5.9 Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- materiały jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj i przydatność farby do stosowania
- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolodzić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza,
- w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- materiały dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiały dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych materiałów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

## 5.10 Nakładanie powłok

### 5.10.1 Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pkt 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### 5.10.2 Metody nakładania powłok i wypraw

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodę tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w ST. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

#### 5.10.2.1 Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw.

Materiały malarskie наносzone pędzlem powinny:

stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,

ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk, nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,

po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,

ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,

w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### 5.10.2.2 Malowanie powierzchni wałkiem

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

#### 5.10.2.3 Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymagania w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### 5.10.2.4 Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-30.20.05</i>
--	--------------------------------	-------------------

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

### **5.11 Pielęgnacja powłoki lub wyprawy**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

### **5.12 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

### **5.13 Gwarancje powykonawcze**

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty rękojmią na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanej odbioru ostatecznego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora Nadzoru

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektora Nadzoru do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Protokół Wykonania Ochrony Powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.3 Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru certyfikat zgodności

, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

nr produktu,  
stan opakowań materiału,

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

warunki przechowywania materiału,  
datę produkcji i datę przydatności do stosowania.  
Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

#### 6.4 Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 5.8.  
Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

#### 6.5 Kontrola wykonania zabezpieczenia

##### 6.5.1 Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

##### 6.5.2 Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

###### 6.5.2.1 Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odspajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

##### 6.5.2.2 Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych

###### 6.5.2.3

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każdych 10 m<sup>2</sup> zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp.	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają* w podłoże po 1 h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

##### 6.5.2.4 Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

szczelności impregnowanego podłoża,

wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:

- na każdych 50 m<sup>2</sup> zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczonej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60 ±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napełnia się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdych 50 m<sup>2</sup> impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3 [9]. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określone wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

#### 6.5.2.5 Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy Ø 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000 [4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inspektor Nadzoru. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.4. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2.4 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2.4 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

#### 6.5.2.6 Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem ± 20%.

#### 6.5.2.7 Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inspektora Nadzoru kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni betonowej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega:

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

- materiał do powlekania,
- przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
- stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
- oceny wizualnej,
- pomiaru grubości,
- pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- impregnowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką w kolorze zgodnym z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Jednostką obmiaru jest 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.

PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy

Procedura IBDiM TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych

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



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

## 11. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

Kontrakt nr  
Nazwa kontraktu  
Umowa nr

### PROTOKÓŁ WYKONANIA OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – – USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:  
Zleceniodawca:  
Projektant:  
Wykonawca:  
Laboratorium:  
Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENÍ
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

### USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża betonowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie frezowanie inne: .....
Zabezpieczenie powierzchniowe		hydrofobizacja powłoka nie pokr. zarysowań powłoka elastyczna wyprawa inne: .....
Inne roboty:		

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	DEKLARACJA WŁ. UŻYTKOWYCH	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne: .....

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO  
NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Fenoloftaleina	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:

Data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

MATERIAŁÓW DO OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót:.....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
<b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
<b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	/
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania <sup>2)</sup> :	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Obecność kożucha <sup>2)</sup>	
Osad <sup>2)</sup> :	
łatwy do rozmieszania	[ ]
trudny do rozmieszania	[ ]
niemożliwy do rozmieszania	[ ]
Konsystencja	
Rozdział faz <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Wtrącenia <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Kolor <sup>2)</sup>	[ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Załącznik 2B

BUDOWA

Umowa nr

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania <sup>2)</sup>	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Obecność kożucha <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Osad <sup>2)</sup>	
łatwy do rozmieszania	[ ]
trudny do rozmieszania	[ ]
niemożliwy do rozmieszania	[ ]
Konsystencja	
Rozdział faz <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Wtrącenia <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Kolor	
Inne	
Uwagi	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

Załącznik 3

BUDOWA  
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI  
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup> (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość maksymalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Równość podłoża <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data .....	Godzina .....
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Załącznik 4A

BUDOWA

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....

OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Rodzaj powłoki:

PARAMETRY MATERIAŁÓW

Lp.	Parametry materiału	Dane dla materiału gruntującego	Dane dla materiału
1.	Nazwa materiału		
2.	Numer partii		
3.	Numer dostawy		
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	załącznik nr .....	załącznik nr .....
5.	Data ważności		
6.	Stosunek mieszania		
7.	Czas mieszania		
8.	Temperatura materiału		
9.	Metoda nanoszenia		
10.	Liczba warstw		
11.	Grubość warstw		
12.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy powłoki		
13.	Inne:		

DANE METEOROLOGICZNE

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

Załącznik 4B

BUDOWA

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót: ..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m <sup>2</sup> )	Data i godzina	Silne promie- niowanie słoneczne	Zachmu- rzenie	Opad atmosfe- ryczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
2 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
3 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
4 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								

**Uwaga:** Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Załącznik 5A

BUDOWA

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH I WYPRAW OCHRONNYCH<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

<b>Materiał</b> (nazwa, rodzaj, ze zdolnością przenoszenia zarysowań lub bez)	
Producent	
Technika aplikacji	
Czas aplikacji	
Wygląd powłoki <sup>2)</sup>	
połysk	<input type="checkbox"/> jednolity <input type="checkbox"/> niejednolity
barwa	<input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją
zmięknienie powłoki	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
miejsca niepokryte	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
chropowatość	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
kratery	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
zacieki	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
marszczenie	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
pecherze	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
rysy i pęknięcia	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
odspajanie	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
wtrącone zanieczyszczenia	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Grubość średnia (µm)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
Przyczepność (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

<sup>1)</sup> – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....



Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

Załącznik 5B

BUDOWA  
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
WYKONANEJ IMPREGNACJI HYDROFOBOWEJ<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Ocena skuteczności impregnacji hydrofobowej (metoda kropli) <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> bardzo dobra <input type="checkbox"/> dobra <input type="checkbox"/> słaba
Pokrycie powierzchni <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> dokładne <input type="checkbox"/> niedokładne
Jakość wykonanej impregnacji <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

<sup>1)</sup> – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Załącznik 5C

BUDOWA  
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
WYKONANEJ IMPREGNACJI WYPEŁNIAJĄCEJ PORY<sup>1)</sup>

Obiekt:

Element:

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Szczelność [%] <sup>1)</sup> :	-
- nasiąkliwość przed impregnacją - N1	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia:
- nasiąkliwość po impregnacji - N2	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia:
czy spełnia zasadę zmniejszenia nasiąkliwości betonu o min. 30%? <sup>3)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej zaimpregnowanego betonu [MPa] <sup>2)</sup>	-
wytrzymałość na odrywanie przed impregnacją W1	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia: wartość minimalna:
wytrzymałość na odrywanie po impregnacji W2	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia: wartość minimalna:
czy spełnia zasadę - wzmocnienia podłoża betonowego o nie mniej niż 20%? <sup>3)</sup>	[ ] tak [ ] nie

<sup>1)</sup> – różnicę nasiąkliwości powierzchniowej należy obliczyć wg wzoru: (N1-N2):N1x100%

<sup>2)</sup> - wzmocnienie podłoża betonowego należy obliczyć wg wzoru: (W1-W2):W1x100%

<sup>3)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-30.20.05
--	-------------------------	------------

# Załącznik 6

## TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Tempera- tura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

M-11.01.03	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna	Specyfikacje Techniczne	M-35.01.01
--	-------------------------	------------

## M-35.01.01

## INNE ROBOTY - REGULACJA I UMOCNIE NIE RZEKI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji i umocnienia koryta cieków i skarp w ramach realizacji zadania:  
„Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regulacji i umocnienia koryta cieków i skarp.  
Prace należy wykonać zgodnie z zakresem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 Wymagania Ogólne pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne.  
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne".  
Stosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzone przez Inżyniera.  
Materiały związane z umocnieniem kostką kamienną na podbetonie wg M-29.15.01.

#### 2.2. Kołki drewniane $\varnothing 10 \div 12$ cm długości 1,5-2,0 m

#### 2.3. Podsypka piaskowa

Podsypkę pod umocnienie wykonać z piasku gatunku 1 wg PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

#### 2.4. Narzut kamienny

Stosować należy kamień (łamany lub polny), kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na warunki atmosferyczne, działanie wody, mrozu, nie może ulegać wietrzeniu oraz musi odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Kamień powinien być pozbawiony zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych.  
Uziarnienie kamienia w granicy 50÷150 mm

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.  
Sprzęt i sposób wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 4.  
Transport materiału kamiennego luzem oraz humusu winien być zaakceptowany przez Inspektora.  
Transport geokraty powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

#### 5.2. Prace przygotowawcze

Prace pomiarowe na długości umocnienia cieku należy przeprowadzić zgodnie z SST M-20.01.01.  
Dno cieku należy oczyścić i pogłębić w zakresie niezbędnym do wykonania umocnień tak, aby po wykonaniu

M-35.01.01	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna
------------	-------------------------	--

umocnienia uzyskać projektowany profil koryta.

### 5.3. Palisada z kołków drewnianych

Umocnienie może być ograniczone palisadą z kołków drewnianych  $\varnothing$  10÷12 cm długości minimum 1,5 m wbitych obok siebie. Górna płaszczyzna kołków musi znajdować się w płaszczyźnie umocnienia.

### 5.4. Umocnienie koryta rzeki

Przed wykonaniem umocnienia koryta rzeki należy wykonać palisadę z kołków drewnianych na obwodzie projektowanego umocnienia w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Przed wykonaniem palisady zlokalizować urządzenia obce i je trwale oznakować. Wysokość kołków palisady dostosować do przebiegu urządzeń obcych w rejonie obiektu.

### 5.5. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót umocnieniowych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyrmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Należy kontrolować równość powierzchni pod układane umocnienie, sprawdzać czy powierzchnia po ułożeniu elementów umocnienia jest równa.

Kontrola polega na sprawdzeniu :

- prawidłowości wykonania palisady z kołków
- wskaźnika zagęszczenia podsypki
- ułożenia geotkaniny
- wszystkich użytych materiałów
- montażu i wbudowania geokraty, szczególnie: poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (rzędna i położenie w planie), dokładności wypełnienia kamieniem (zgodnie z wymogami Aprobata Technicznej IBDiM
- dokładność wykonania robót wykończeniowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest :

- m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] plantowania powierzchni,
- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] kubatury wykonanego wykopu w ramach odmulania koryta wraz z wywozem urobku,
- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] kubatury wbudowanego narzutu kamiennego określonej grubości,
- m [metr] długości palisady z kołków drewnianych / odmulenia rowów melioracyjnych / ułożenia rur rowu krytego ,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łąpy – Markowszczyzna</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>M-35.01.01</i>
--	--------------------------------	-------------------

## 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## 8.3. Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za wykonane umocnienie należy przyjmować zgodnie z obmiarem i Dokumentacją Projektową.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać następujące czynności:

Cena jednostkowa m<sup>3</sup> obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - materiały, sprzęt,
- oczyszczenie i zabezpieczenie terenu robót,
- roboty pomiarowe,
- zdjęcie humusu z wywozem,
- oczyszczenie koryta rzeki (odmulanie) z wywozem urobku,
- wykonanie narzutu kamiennego o określonej grubości,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

Cena jednostkowa m<sup>2</sup> obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - materiały, sprzęt,
- roboty pomiarowe,
- profilowanie koryta pod umocnienie,
- wykonanie podsypki,
- montaż geokraty z kotwieniem do podłoża,
- wypełnienie komór kruszywem z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

Cena jednostkowa m obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - materiały, sprzęt,
- roboty pomiarowe,
- wykonanie palisady z kołków / odmulenia rowów / ułożenia rur z tworzywa,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-H-04623:1986	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych i konwersyjnych metodami nieniszczącymi
PN-EN ISO 2064:1997	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
EN 10223-3.	Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.
EN 10244-2.	Zinc or zinc alloy coatings on steel wire
PN-67/M-80026	Drut wiązałkowy.
BN-74/9191-02	Darniowanie.
BN-69/9226-01	Paliki i pale.
PN-76/B-06714	Kruszywo mineralne
BN-70/6716-02	Materiały kamienne

<i>M-35.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna</i>
-------------------	--------------------------------	--