

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

<i>Nazwa inwestycji:</i>	Budowa chodnika w miejscowości Zławieś Mała
<i>Obiekt:</i>	Budowa kładki dla pieszych nad kanałem Górnym dopływu Wisły
<i>Adres obiektu / inwestycji:</i>	Miejscowość: Zławieś Mała; Gmina Zławieś Wielka; Powiat toruński; Woj.: kuj.-pom..
<i>Inwestor:</i>	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy 85-010 Bydgoszcz ul. Dworcowa 80
<i>Zamawiający:</i>	Gmina Zławieś Wielka ul. Handlowa 7 87-134 Zławieś Wielka
<i>Jednostka projektowa:</i>	MELDROG Wykonawstwo i Usługi Projektowe 86-260 Unisław, ul. Szeroka 21
<i>Branża / przedmiot opracowania:</i>	Szczegółowe Specyfikacje Techniczne – br. mostowa

Funkcja	Imię nazwisko	Podpis
Opracowujący:	mgr inż. Krzysztof Górny	

Data: Marzec 2023r.

EGZ. NR

Opracowanie objęte ochroną Prawa Autorskiego. Powielanie, przeróbki i stosowanie w innej lokalizacji bez zgody autora projektu jest zabronione.

Spis treści

DM.00.00.00.	Wymagania ogólne	str. 001
M.01.03.00.	Wytyczenie obiektu	str. 015
M.11.01.02.	Wykopy w gruncie spoistym wraz z umocnieniem	str. 019
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów z zagęszczeniem	str.025
M.11.07.01.	Pale stalowe	str. 031
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu	str. 037
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny	str. 045
M.13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny	str.071
M.14.01.02.	Konstrukcja stalowa ustroju nośnego	str. 077
M.14.02.01.	Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych	str. 093
M.15.01.02.	Izolacje wykonywane na zimno	str. 107
M.15.02.00.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych	str. 111
M.15.03.00.	Nawierzchnia z żywic EP-PUR	str. 115
M.17.02.01.	Łożyska elastomerowe	str. 121
M.18.01.02.	Dylatacje stalowe z wkładką neoprenową	str. 129
M.19.01.05.	Balustrady stalowe	str. 133
M.20.01.05.	Palisada z kołków drewnianych	str. 139

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

DM.00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

WSTĘP

1.1 Przedmiot STWIORB

STWIORB DM-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: *BUDOWA CHODNIKA W MIEJSCOWOŚCI ZŁAWIEŚ MAŁA, PRZEBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 546 W MIEJSCOWOŚCI ZŁAWIEŚ MAŁA.*

1.2 Zakres stosowania STWIORB

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

1.3 Zakres Robót objętych STWIORB

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z STWIORB przygotowanymi dla robót drogowych i mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

Dziennik Budowy - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Przedsięwzięcie budowlane zamiennie zwane „Zadaniem” – zaprojektowanie i kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Przepust - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

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

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

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

Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Terenu Budowy.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i STWIORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Ryczałtowa Kwota Umowna).

I Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

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

Punkty pomiarowe i znaki geodezyjne podlegające ochronie zostaną przekazane w terenie, podczas wizji lokalnej. Odtworzenie brakujących znaków w dniu przekazywania terenu podlega dodatkowej zapłacie.

II Zgodność Robót z dokumentacją projektową i STWIORB

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

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

III Zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji Robót aż do zakończenia i przejęcia Robót lub odcinka Robót, zgodnie z Warunkami Kontraktu.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inżynierem, wyraźnie oznakuje teren budowy a w szczególności wjazd i wyjazd z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót.

Podczas prowadzenia robót ziemnych przed wjazdami/wyjazdami z terenu budowy na drogi publiczne Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania stanowisk do czyszczenia opon samochodowych, które skutecznie zminimalizują nanoszenie na nawierzchnię jezdni ziemi przyklejonej do opon

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

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności ,itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inżyniera.

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

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie, przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich 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.

Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice informacyjne i tablice wymagane Prawem Budowlanym, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w ilości i miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót.

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic.

Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

IV Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

V Ochrona przeciwpożarowa

- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.*
- Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.*
- Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.*
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.*

VI 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 zostaną wbudowane za zgodą Inżyniera.*
- 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 Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

VII Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w sieciach i urządzeniach podziemnych, niewykazanych w ramach planu ich lokalizacji bądź niewskazanych przez właścicieli lub zarządców tych urządzeń.

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 w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Dla udokumentowania stanu technicznego w/w zabudowy Wykonawca wykona inwentaryzację stanu istniejącego budynków. 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.

VIII Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

IX Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („Plan BiOZ”) wynikający z Art. 21a Prawa Budowlanego w szczególным zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn 27. 08 2002 Dz. U Nr 151 i uzgodni go z Inżynierem.

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

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

X Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia do daty wstawienia Protokołu Odbioru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu przejścia Robót lub odcinka Robót, zgodnie z Warunkami Umowy. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu przejścia Robót lub odcinka Robót, zgodnie z Warunkami Umowy.

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

XI Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub

urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

XII Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w STWIORB lub dokumentacji projektowej powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia powołanych norm i przepisów zgodnie z Umową. 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.

XIII Wykopalka

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. 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 z umowy. W przypadku konieczności wykonania badań wykopaliskowych koszt ich wykonania podlegać będzie negocjacji z Zamawiającym wg odrębnej procedury.

1. MATERIAŁY

2.1 Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

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

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo STWIORB, jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności.

Wzór oznakowania CE określa załącznik nr 2 do wyżej wymienionej ustawy.

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

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

W przypadku materiałów i wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U.1998 Nr 99, poz. 637), dla których nie jest konieczne posiadanie dokumentów jak powyżej, Wykonawca będzie stosował je za zgodą Inżyniera.

2.2 Źródła uzyskania materiałów

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

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 udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWIORB w czasie postępu Robót.

2.3 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 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 prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

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

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom STWIORB zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Inżynier może zezwolić Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezaakceptowane przez Inżyniera materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

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 właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

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

2.6 Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

2. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIORB 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 na żądanie Inżyniera dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

3. 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, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

4. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową i STWIORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę 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 STWIORB opracowanych przez Wykonawcę, a także w innych dokumentach kontraktowych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inżynierem.

Skutki finansowe jakie wynikną z niezastosowania się do powyższego warunku poniesie Wykonawca.

5. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca, zgodnie z obowiązującymi przepisami, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy, sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Technicznej oraz ustaleniami Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a. część ogólną opisującą:

- organizację, terminy i sposób prowadzenia prac projektowych i wykonywania pozostałych Dokumentów Wykonawcy,
- organizację, terminy i sposób wykonywania i prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykaz zespołów projektowych i roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych prac projektowych i pozostałych Dokumentów Wykonawcy oraz 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 danego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2 Zasady kontroli jakości Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWIORB, normach i innych dokumentach kontraktowych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

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

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

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

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów 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.

6.4 Badania i pomiary

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

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

6.5 Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inżynierem.

6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera

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

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą rozbieżność z raportami Wykonawcy, to Inżynier oprze się albo na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z STWIORB, albo zleci sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie dodatkowych badań przez niezależne laboratorium, uzgodnione pomiędzy Inżynierem a Wykonawcą. W takim przypadku całkowite koszty tych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez stronę, której wyniki nie zostaną potwierdzone.

6.7 Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich STWIORB.

Dopuszcza się do stosowania:

- 1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń
- 2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a. wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent dołączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, za to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent dołączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
 - b. wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
 - c. jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności
 - d. materiały nie mające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz materiały i wyroby wytwarzane i stosowane wg zasad sztuki budowlanej
- 3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego wg indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8 Dokumenty budowy

6.8.1 Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia osób uprawnionych do dokonywania wpisów w dzienniku budowy
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje kierownika budowy i kierowników robót,
- 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 geologiczno-geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Decyzje osób uprawnionych do dokonywania wpisów do dziennika budowy wpisane do Dziennika Budowy kierownik budowy/robót podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.8.2 Dokumenty laboratoryjne

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

6.8.3 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej także następujące dokumenty:

- a. pozwolenie na budowę, decyzja ZRiD
- 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. warunki techniczne, protokoły i inne pisma z właścicielami i zarządcami sieci i urzędzeń obcych

6.8.4 Przechowywanie dokumentów budowy

- Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
- Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.
- Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Kierownik budowy/robót wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera przez Wykonawcę. 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 zakres Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w porównaniu z STWiORB oraz innymi ustaleniami Inżyniera.

8.3. Odbiór częściowy

Dla realizowanego zadania nie przewiduje się odbioru częściowego.

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 jakości i kompletności.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera i Wykonawcy, niezwłocznie dokona Odbioru ostatecznego Robót, nie później jednak niż w terminie 28 dni od dnia powiadomienia Zamawiającego przez Wykonawcę o zakończeniu Robót. 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 WiORB. W przypadku stwierdzenia wad wykonanych Robót, wskaże te wady w protokole ostatecznego Odbioru Robót, wraz z uzasadnieniem, a jeżeli wady te mogą zostać usunięte wraz ze wskazaniem odpowiedniego terminu usunięcia wad,

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 wskaże w protokole ostatecznego Odbioru Robót zakres niewykonanych Robót.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i odpowiedniej STWiORB z uwzględnieniem tolerancji, jednak nie ma istotnego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona ostatecznego Odbioru Robót. Jednocześnie komisja określi w jakim stopniu zakres wykonanych Robót odbiega od wymogów przyjętych w Dokumentacji Umowy. Analogicznie komisja będzie postępować w przypadku stwierdzenia wad, które nie mogą zostać usunięte.

W przypadku stwierdzenia przez komisję w protokole ostatecznego Odbioru Robót trwałych wad, które nie mogą zostać usunięte, komisja proponuje dokonanie potrąceń. W tym celu komisja, po dokonaniu ostatecznego Odbioru Robót, w porozumieniu z Wykonawcą i Inżynierem, określi (procentowo) stopień, w jakim nieusuwalne wady wskazane w protokole ostatecznego Odbioru Robót wpływają na obniżenie wartości danego elementu Robót, wyszczególnionego w Wykazie Cen. Potrącenie wynagrodzenia należnego za dany element Robót zostanie dokonane co najwyżej proporcjonalnie do stwierdzonego stopnia, w jakim Roboty odbiegają od wymogów przyjętych dla danego elementu Robót w Dokumentacji Umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1 Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy w wersji papierowej w ilości 2 egz. + wersję elektroniczną (skan).
- 2 Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- 3 Recepty i ustalenia technologiczne.
- 4 Dzienniki Budowy (oryginały).
- 5 Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ.
- 6 Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ.

- 7 Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- 8 Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
- 9 Potwierdzenie przez OPGK złożenia dokumentów niezbędnych do opracowania mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- 10 Szkice przebiegu granic prawnych pasa drogowego.
- 11 Pomiary skuteczności działania urządzeń podczyszczających wody opadowe

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. 2017 poz. 1332 – jednolity tekst ustawy z późniejszymi zmianami).
- [2] Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 2222.).

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.01.03.00

WYTYCZENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi przepisami zawartymi w pkt. 10 i określeniami podanymi w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

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

Do wykonania Robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- miernicze taśmy stalowe lub parciane.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do realizacji Robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.1. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach mostowych muszą być nawiązane do reperów państwowych. Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i chronić je przez cały czas realizacji budowy. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu z dokładnością do 0,5 cm.

5.2. Wyznaczanie obiektu inżynierskiego

Roboty dla obiektu inżynierskiego polegają na:

- wyznaczeniu osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczeniu osi i rzędnych łóżysk,
- wyznaczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór $\pm 1,0$ cm.

Dokładność wyznaczenia rzędnych do $\pm 1,0$ cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Roboty dla przepustu polegają na:

- wyznaczeniu osi i rzędnych przepustu
- wykonaniu innych prac pomiarowych niezbędnych do wykonania przepustu.

Dokładność wyznaczenia dla obiektów inżynierskich wynosi $\pm 1,0$ cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wymagania dla Robót pomiarowych:

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| - wysokość reperów | $\pm 0,5$ cm, |
| - wysokości elementów projektowanych | ± 1 cm, |
| - dokładności pomiarów poziomych | ± 1 cm/50 m. |

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

Roboty objęte SSTWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.1. Cena ryczałtowa

Cena ryczałtowa wykazu płatności dla poszczególnych odcinków robót będzie zawierać wszystkie koszty jakie Wykonawca będzie musiał ponieść w związku z realizacją inwestycji (wykonaniem i odbiorem robót budowlanych).

Cena ryczałtowa wykazu powinna zawierać:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej SSTWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej SSTWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt.5 niniejszej SSTWiORB;
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych;
- wyznaczenie osi i rzędnych obiektów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami;
- zakup i transport materiałów i sprzętu;
- wszystkie inne pomiary wyniki z prowadzonych robót w tym założenie osnowy geodezyjnej;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- stabilizację punktów w terenie;
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK, 1979 ze zm. z 1983 r.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1980 r.

Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1980 r. ze zm. z 1983 r.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987 r.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987 r.

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240, poz. 2027 z późn.zm)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. z 2001 r., Nr 38, poz. 455)

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.02

WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

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

Wskaźnik różnorodności U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych : $u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$

gdzie:

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

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

Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie

zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} : $I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczania gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m^3], badania wykonać zgodnie z normą BN-8931-12.

Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .

Zasyпка - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji, dla której wykonano wykop.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

Do zabezpieczenia wykopów w przypadku konieczności ich umocnienia należy zastosować grodzice stalowe lub inne elementy do zabezpieczeń jak blaty drewniane, blachy stalowe itp. Elementy stalowe stosowane jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje dopuszcza się zabezpieczenie wykopów drewnem. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane.

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy złożyć w pobliżu budowy na odkład tymczasowy lub odwieźć na składowisko materiałów. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z PN i STWIORB.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normę PN-B-06050:1999.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejść od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z STWIORB D.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Na terenie gdzie mogą występować urządzenia podziemne przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać ręcznie przekopy próbne. Przekopy próbne należy również wykonać na polecenie Inżyniera.

W pobliżu przepływających wód w czasie wykonywania robót ziemnych oraz budowy podpór należy zabezpieczyć wykop przed zalaniem przez przepływający w pobliżu ciek.

5.2.2. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według dokumentacji projektowej.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia dalszego toku postępowania.

5.2.3. Wykonanie wykopów

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować na terenie budowy w miejscu wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów lub do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na odkład – składowisko Wykonawcy.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.2.4. Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:

- 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 skarpi oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odsypianiu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- d) w razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
- e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpi powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- g) 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,
- h) minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:

- w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
- w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $IP \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1:1,25
- w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5

i) Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy

j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwił odpływ wody od krawędzi wykopu.

k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana. Po obniżeniu zwierciadła wody gruntowej należy dokończyć wykop.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

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

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

5.2.5. Odwodnienie wykopów

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

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

5.2.6. Zabezpieczenia ścian wykopów.

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pkt. 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie brusek stalowych wystawały na wysokość $10 \div 20$ cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

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

5.2.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

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

5.3. Nośność podłoża

Po wykonaniu wykopów należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcję zgodnie z normą PN-S 02205

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości podłoża należy dogłębić.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania wykopów.

Po wykonaniu robót podłoża powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoża uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania M 11.01.04.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.
-

6.2. Częstotliwość oraz zakres badań

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem, w odstępach, co 10 m na prostych i co 10 m na
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 2. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: – nierówności powierzchni ^{*)}	cm	± 3

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
	– pochylenie poprzeczne powierzchni	%	$\pm 0,5$
	– niweleta powierzchni	cm	+ 0, - 2
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża):		
	– oś korpusu drogowego	cm	± 5
	– szerokość górnej powierzchni	cm	+ 10
	– nierówności powierzchni ^{*)}	cm	± 3
	– pochylenie poprzeczne górnej powierzchni	%	± 1
	– niweleta górnej powierzchni	cm	+ 0, - 2
	– pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	%	± 1
3	Skarpy:		
	– pochylenia 1:m	% pochylenia	± 10
	– nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	cm	± 10
	– nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej ^{*)}	cm	± 5
^{*)} Nierówności mierzone łatą 3 m			

6.4. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykopanego i odwiezionego gruntu

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWIORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z STWIORB i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej wykopu obejmuje :

- prace pomiarowe
- wykonanie wykopu wraz z odwiezieniem na składowisko
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową
- zagęszczanie powierzchni wykopu
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych
- odwodnienie wykopu i rekultywację terenu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
 PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
 PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
 PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
 PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
 BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.

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.)

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.11.01.04

ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt uprzednio z niego wydobyty niezamierzony i bez zanieczyszczeń takich jak części roślin, humus, torf, odpadki materiałów budowlanych itp.

Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne w miejscach, w których Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie gruntu przepuszczalnego, a grunt rodzimy nie spełnia wymagań podanych dalej dla materiałów zasypki.

Jako materiał dla wykonania nasypów i zasypek należy zastosować następujące kruszywa:

- a) żwiry i mieszanki kruszywa naturalnego wg. PN-EN 13043:2004,
- b) piaski wg. PN-EN 13043:2004.

Należy stosować tylko kruszywa o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości:
 - a) $U \geq 5$ - dla warstw górnych,
 - b) $U \geq 3$ - dla warstw dolnych,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Oznaczenie współczynnika wodoprzepuszczalności przeprowadza się wg Beyera lub Slichtera.

Zastosowany materiał powinien spełniać warunek zagęszczalności określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5 \text{ lub } 3$$

Dopuszcza się zastosowanie materiału o wskaźniku różnoziarnistości $3,5 \leq U \leq 5,0$ pod warunkiem spełnienia kryterium zagęszczenia i nośności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- inny sprzęt zaakceptowany 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

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

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zasyпки

5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych Robót oraz uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

5.2.2. Zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu:

- a) przekroju poprzecznego
- b) profilu podłużnego,

które określono w Dokumentacji Projektowej.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

1) nasyp należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypu i wznosić równomiernie na całej szerokości;

2) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania, przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonane warstwami o grubości nie większej niż:

- 0,20 m przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowania
- 0,40 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu np. spychacza.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu (I_s) nie powinien być mniejszy niż:

- 1,00 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m od obrysu robót ziemnych; za obrys robót ziemnych przyjęto głębokość wszystkich warstw konstrukcyjnych poniżej powierzchni projektowanej nawierzchni,
- 1,00 - dla warstw poniżej głębokości 0,20 m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości,
- 0,95 - dla warstw w częściach skrajnych nasypu i na stożkach.

5.2.3. Zasady wykonywania zasypek konstrukcyjnych

Zasypywanie wykopów powinno być wykonywane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nich robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykop powinien być oczyszczony z odpadów materiałów budowlanych.

Układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonane warstwami o grubości nie większej niż:

- 0,20 m przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowania
- 0,40 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Jeśli dookoła budowli założono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości około 0,30 cm powyżej urządzenia lub warstw odwadniających powinna być zagęszczana ręcznie w sposób niewpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s dla zasypek konstrukcyjnych powinien być nie mniejszy niż 1,00 (górna warstwa o grubości 20 cm I_s nie mniejszy niż 1,00) z wyjątkiem skarp stożków przy skrzydełkach, w których wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,95.

Informacje dodatkowe:

Zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania. Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 powinien spełniać wymagania podane powyżej.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalenie wilgotności na podstawie prób na poletku doświadczalnym.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego ulega przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to Inżynier może nakazać usunięcie wadliwej warstwy. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny tj. poprzez wymieszanie gruntu z wapnem (palonym lub hydratyzowanym).

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy, przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunty warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejazdów urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

W okresie deszczów i mrozów należy przestrzegać następujących ograniczeń:

- wykonywanie zasypek należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest różna od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2,0$ % jej wartości,
- niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- wykonywanie zasypek należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy śnieg z powierzchni zasypywanego wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przydatności gruntów

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m³ gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03 – dla warstwy górnych,
- wskaźnik różnoziarnistości.

6.2. Częstotliwość oraz zakres badań

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem, w odstępach, co 10 m na prostych i co 10 m na łukach
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 2. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: – nierówności powierzchni ^{*)} – pochylenie poprzeczne powierzchni – niweleta powierzchni	cm % cm	± 3 $\pm 0,5$ + 0, - 2
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): – oś korpusu drogowego – szerokość górnej powierzchni – nierówności powierzchni ^{*)} – pochylenie poprzeczne górnej powierzchni – niweleta górnej powierzchni	cm cm cm % cm	± 5 + 10 ± 3 ± 1 + 0, - 2

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
	– pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	%	± 1
3	Skarpy:		
	– pochylenia 1:m	% pochylenia	± 10
	– nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej	cm	± 10
	– nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej ^{*)}	cm	± 5
^{*)} Nierówności mierzone łatą 3 m			

6.4. Badanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s w nasypach i zasypkach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: 1,2 m	0,97
Powyżej 2m	0,97

Wyjątek stanowią stożki przy wlocie i wylocie, w których wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,95. Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ dowiezionego i zagęszczonego gruntu

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWIORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z STWIORB i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej wykopu obejmuje :

- prace pomiarowe;
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym materiałów wynikających z opracowań Wykonawcy, wymienionych w pkt.5 niniejszej STWIORB;
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- zakup, dostarczenie i przygotowanie materiału zasypki;
- zagęszczenie podłoża pod nasypy;
- uformowanie nasypów do zaprojektowanego kształtu;
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasypki w stanie jej optymalnej wilgotności,
- doprowadzenie terenu do stanu istniejącego;
- zabezpieczenie urządzeń obcych;
- wykonanie badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.

<i>PN-88/B-04481</i>	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.</i>
<i>PN-B-06050:1999</i>	<i>Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.</i>
<i>PN-66/B-06714</i>	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.</i>
<i>PN-76/B-06714/00</i>	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.</i>
<i>PN-B-04492</i>	<i>Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności</i>
<i>PN-B-11111: 1996</i>	<i>Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.</i>
<i>PN-B-11113:1996</i>	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.</i>
<i>PN-S-02205:1998</i>	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.</i>
<i>PN-EN 932-1:1999</i>	<i>Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.</i>
<i>BN-75/8931-03</i>	<i>Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.</i>
<i>BN-77/8931-12</i>	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>

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.)

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.07.01

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA
ZA POMOCĄ KOLUMN BETONOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem podłoża za pomocą kolumn betonowych.

1.2. Zakres stosowania

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 wzmocnienia wgłębnego podłoża z gruntów organicznych i luźnych piaszczystych.

1.4. Określenia podstawowe

Wzmocnienie podłoża - trwałe nadawanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

Wzmocnienie podłoża palami zagęszczającymi - wzmocnienie (zagęszczenie) palami luźnych gruntów piaszczystych lub materiałów nasypowych, w przypadku podłoża poddanych dużym obciążeniom dynamicznym oraz narażonym na upłynnienie lub erozję filtracyjną.

Pale zagęszczające - pale przemieszczeniowe (rozpychające grunt na boki w czasie wykonywania pala), do których należą: pale wbijane z różnego rodzaju gruntów, pale drewniane oraz pale wiercone, wykonywane „bezurobkowo” przez rozpychanie przez świder otaczającego otwór gruntu.

Platforma robocza – warstwa gruntu – kruszywa, uformowana w celu umożliwienia ruchu ciężkiego sprzętu stanowiąca jednocześnie dolną część formowanego nasypu drogowego.

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 Kierownika Projektu (Inżyniera).

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

2. MATERIAŁY

2.1. Beton

Do wykonania pali należy zastosować beton konstrukcyjny min. C20/25 wg PN-EN 206-1 spełniającego następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie odpowiadająca klasie C20/25;
- wodoszczelność min. W6;

o konsystencji K-4 lub K-5 wykonany na kruszywie żwirowym (nie należy używać kruszywa łamanego), dostosowany do podawania rurami „Contractor”.

2.2. Zbrojenie

Należy zastosować zbrojenie koszowe (stal A-IIIIN) lub zbrojenie sztywne (z profili stalowych, stal S355) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

3. SPRZĘT

3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z instrukcją wykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę.

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Kształt i wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Rejestrowane parametry muszą pozwalać na bieżące śledzenie dokładności wykonywanych robót i formowanego trzonu kolumny.

4. TRANSPORT

Transport pali powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi. Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest na koszt własny wykonać następujące opracowania robocze:

- instrukcja technologiczna,
- projekt organizacji robót, zawarty w Programie Zapewnienia Jakości.

Instrukcja technologiczna winna zawierać dobór wszystkich parametrów wykonawczych niezbędnych dla wykonania pali oraz określenie sposobu monitorowania wykonania pali w dostosowaniu do zasad podanych w normie PN-EN 1536.

W projekcie organizacji robót należy m.in. określić wszystkie niezbędne zabiegi organizacyjne i technologiczne, zapewniające dojście ze sprzętem wiertniczym w miejsce wykonywania robót.

Powyższe opracowania robocze Wykonawca przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

5.2. Przygotowanie terenu, wyznaczenie osi pali

Pale wykonuje się z poziomu terenu chyba, że w Dokumentacji Projektowej zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu drogowego. Zakres i poziom wymaganego wykonania nasypu przed wykonaniem pali zawiera Dokumentacja Projektowa.

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. Wykonanie pali

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wiercenie otworu na głębokość projektową,
- betonowanie pala podczas wyjmowania świda,
- wprowadzenie zbrojenia (szkieletu zbrojenia, profili walcowanych) natychmiast po wyjęciu świda w niezwiązany beton.

5.3.1. Wyznaczenie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dziennika Budowy.

5.3.2. Wykonanie otworu

Wykonanie otworu odbywa się przy użyciu świda ciągłego wwiercanego na żadaną głębokość odpowiadającą projektowanej długości pali.

5.3.3. Betonowanie pala

Betonowanie pala odbywa się w czasie wyjmowania świda z gruntu. Konstrukcja świda musi umożliwiać jednoczesne wykonywanie otworu i betonowanie pala pod ciśnieniem.

5.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się ze zbrojenia podłużnego i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wykonanego pala. Zbrojenie podłużne może tworzyć układ prętów zbrojeniowych, kształtowników lub obydwu typów razem. Połączenia elementów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu. Zbrojenie podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie zbrojenia podłużnego ze spiralą 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 i spełniać warunek minimalnej długości zakładu. Kształtowniki należy się łączyć spoinami czołowymi o pełnej nośności przekroju.

Wprowadzenie zbrojenia do pala należy wykonać natychmiast po wyjęciu świda, przy czym operacja ta może być wspomagana przez użycie wibratora, do którego podwiesza się zbrojenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.1.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

- Sprawdzenie przygotowania terenu,
- Sprawdzenie prawidłowości wytyczenia osi pali,

6.1.2. Badania w czasie robót

- Sprawdzenie jakości materiałów (mieszanki betonowej, zbrojenia),
- Sprawdzenie podłoża gruntowego,
- Monitorowanie wykonywania pali.

6.1.3. Badania odbiorcze

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- Badania specjalne (badanie ciągłości trzonu pali).

6.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z punktem 5.2. niniejszej STWiORB. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

6.2.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami opisanymi w pkt. 2 niniejszej STWiORB.

6.2.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

6.2.3.1. Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2.3.2. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych oraz wymagań określonych w 6.2.3.1. niniejszej STWiORB.

Wykonawca w trakcie wiercenia zobowiązany jest monitorować stan i rodzaj gruntu wydobywanego w postaci urobku na spirali świdra. W razie odstępstw jest zobowiązany niezwłocznie zawiadomić Projektanta oraz Inżyniera od dokumentacji geodezyjnej.

6.2.4. Sprawdzenie głębokości wykonywanego otworu

Sprawdzenie wykonuje się przez bieżący pomiar zagłębienia świdra w teren.

6.2.5. Sprawdzenie jakości formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością ± 10 cm głębokości otworu i wtłoczonej ilości mieszanki betonowej. Ilość wtłoczonego w trakcie wykonywania w otwór betonu powinna zawsze być większa od teoretycznej objętości betonu wyliczonej dla danej średnicy pala. W trakcie betonowania należy utrzymywać stałe ciśnienie tłoczenia betonu.

Ilość próbek betonu do badań na ścisnienie powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001. Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN.

Badania w zakresie: ciągłości trzonu betonowego (dla min. 30% pali i 30% kolumn)

6.2.6. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Położenie głowicy pala należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.2.7. Monitorowanie wykonywania pali

Monitorowanie wg instrukcji technologicznej, opracowanej przez Wykonawcę w zakresie ustalonym w tablicy 12 normy PN-EN 1536.

6.2.8. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek udokumentowania wykonania pali przez sporządzenie metryk pali wg wzorca podanego w normie PN-EN 1536.

Metrykę pali sporządza się dla każdej wykonanej sztuki. Metryka zawiera:

- numer pala,
- długość pala,
- rodzaj wciskanego zbrojenia,
- termin wykonania,
- ilość wpompowanego betonu.

6.3. Tolerancje wymiarów pala

Dopuszczalne geometryczne odchyłki wykonania pala zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka pogrążonej kolumny betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorom.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- formularze monitorowania wykonywania pali,
- metryki pali,
- wyniki badania ciągłości trzonu,
- wyniki badań betonu.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenia pala dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie terenu umożliwiające dojazd wiertnicy do miejsca wykonania pali,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie osi pala,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości,
- zabetonowanie pala z równoległym wyciąganiem świdra,
- montaż i wbudowanie zbrojenia,
- pielęgnację betonu,
- rozkucie głowicy pala do projektowanej rzędnej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- załadunek i wywiezienie urobku z odwiertu, gruzu pochodzącego z rozkucia głowicy pala wraz z utylizacją,
- Prowadzenie metryki pala zgodnie z normą PN-EN 1536:2001,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń, wraz z wykonaniem i rozbiórką niezbędnych pomostów roboczych,
- wykonanie badań kontrolnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [2] PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
- [3] PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [4] PN-B-06050:1998 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [5] PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe.
- [6] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.12.01.02

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A III N

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt 10 niniejszej SSTWiORB oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie nie sprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

2. MATERIAŁY

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

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

2.1. Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN.

2.1.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIIN posiadające Deklarację Zgodności producenta o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	8 ÷ 32,
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
– wydłużenie (min) w %	10,
– zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-H-84018, PN-H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobatę Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

2.1.3. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm.

Dopuszcza się dostawę 6% zamówionej masy prętów o długościach mniejszych od zamówionych, lecz nie mniejszych niż 6 m, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Pręty o długościach powyżej 12 m lub poniżej 6 m mogą być dostarczane tylko po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym a wytwórcą.

2.1.4. Wymagania przy odbiorze

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w Deklarację Zgodności, w której ma być podane:

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

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

2.2. Drut 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. 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 stosowania przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrzowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- *inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.*

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport i przechowywanie materiałów

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-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 zendrów, 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 odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonejszej 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 odchyłków stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników 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 normą PN-S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt.

Średnica pręta [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 [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrowana		
		$R_{ak} 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

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-S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

5.2.2. Wykonanie szablonów

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania szablonów zbrojenia i sprawdzenia ich dopasowania do deskowania. W przypadku niedopasowania zbrojenia Wykonawca wprowadzi korekty. Szablony podlegają weryfikacji przez Inżyniera.

5.2.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

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 Inżyniera.

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 o średnicy 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 SSTWiORB. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

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

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,07 m	-	dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
0,055 m	-	dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
0,05 m	-	dla zbrojenia głównego lekkich podpór i pali,
0,04 m	-	dla strzemion 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.

5.2.3.1. 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,	

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

5.2.3.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

dla prętów żebrowanych	50%,
dla prętów gładkich	25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

5.2.3.3. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d

5.3. Pręty zespalaające

W celu zespolenia dobetonowywanych elementów ze starym betonem należy nawiercić otwory o odpowiedniej średnicy i osadzić w tych otworach pręty zespalaające na klej epoksydowy lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

- cięcia prętów (L - długość pręta wg Dokumentacji Projektowej):
 - dla $L \leq 6.0 \text{ m}$ - $w = \pm 20 \text{ mm}$,
 - dla $L > 6.0 \text{ m}$ - $w = \pm 30 \text{ mm}$;
- odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej):
 - dla $L \leq 0.5 \text{ m}$ - $w = \pm 10 \text{ mm}$,
 - dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5 \text{ m}$ - $w = \pm 15 \text{ mm}$,
 - dla $L > 1.5 \text{ m}$ - $w = \pm 20 \text{ mm}$;

Usytuowanie prętów:

- otulenie – nie mniejsze niż 25 mm,
- odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu):
 - dla $h \leq 0.5 \text{ m}$ - $w = 10 \text{ mm}$,
 - dla $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5 \text{ m}$ - $w = 15 \text{ mm}$,
 - dla $h > 1.5 \text{ m}$ - $w = 20 \text{ mm}$;
- odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
 - dla $a \leq 0.05 \text{ m}$ - $w = \pm 5 \text{ mm}$,
 - dla $a \leq 0.20 \text{ m}$ - $w = \pm 10 \text{ mm}$,
 - dla $a \leq 0.40 \text{ m}$ - $w = \pm 20 \text{ mm}$,
 - dla $a > 0.40 \text{ m}$ - $w = \pm 30 \text{ mm}$;
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu):
 - dla $b \leq 0.25 \text{ m}$ - $w = \pm 10 \text{ mm}$,
 - dla $b \leq 0.50 \text{ m}$ - $w = \pm 15 \text{ mm}$,
 - dla $b \leq 1.50 \text{ m}$ - $w = \pm 20 \text{ mm}$,
 - dla $b > 1.50 \text{ m}$ - $w = \pm 30 \text{ mm}$.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 3 \text{ mm}$,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25 \text{ mm}$,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0.5 \text{ cm}$,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 2 \text{ cm}$.

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę:

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Na żądanie Zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć Deklarację Zgodności wydaną przez producenta, w której należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

Przy dostawach prefabrykatów zbrojarskich Wykonawca przedstawi Inżynierowi Świadectwo Jakości Producenta Zbrojeń z załącznikami jw. Prefabrykaty winny być pakowane w wiązki z opisem, nr nazwa elementu, nr rysunku, schemat figury, gat, ilość. Dostawca zbrojeń zostanie zaakceptowany przez Inżyniera i podlegać będzie nadzorowi w procesie produkcji.

Badaniu na budowie należy poddać każdą partię stali, a program badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- b) sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- c) sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- d) sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- e) próbę rozciągania wg PN-91/H-04310,
- f) próbę zginania na zimno PN-78/H-04408.

Badania dostawy stali na budowę należy przeprowadzić dla każdej partii stali nie większej niż 60 ton.

Z każdej dostarczonej na budowę partii o jednakowej średnicy należy komisyjnie pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Badania stali należy przeprowadzić w niezależnym laboratorium zatwierdzonym przez Inżyniera.

Badania wykonywane są na koszt Wykonawcy.

Protokół z badań stali zbrojeniowej powinien zawierać:

- datę wykonania badań,
- zakres badań,
- wyniki badań,
- stwierdzenie wad i odchyłek przekraczających granice dopuszczalne,
- ocenę komisji przeprowadzającej badania.

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem.

Do każdej wiązki prętów powinna być przymocowana co najmniej jedna przywieszka z PCW niezmywalna i przywieszki metalowe, na których powinny być podane w sposób trwały następujące oznaczenia:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg przygotowanego i wbudowanego zbrojenia

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,

– zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "zakład"
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą SSTWiORB,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

Cena jednostkowa uwzględnia również wszystkie „zakłady“, przekładki montażowe, „spinki“ (elementy mocujące zbrojenie pionowe), „kobyłki“ (elementy podtrzymujące górne zbrojenie w płytach) oraz drut wiązałkowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-83/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-89/H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-78/H-04408	Technologiczna próba zginania.
PN-86/H-84028	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości .Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.13.01.00

BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania pn.: Budowa kładki dla pieszych nad Kanałem Górnym dopływu Wisły w miejscowości Zławieś Mała

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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 STWIORB

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 - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.4.2. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

1.4.3. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

1.4.4. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy np. C20/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; Klasy wytrzymałości betonu wg PN-EN 206:2014-04 [20] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}).

Zależność między klasą betonu wg PN-EN 206:2014-04 [20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w załączniku 1.

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206:2014-04	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm f_{ckcube} N/mm ²	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm f_{ckcyl} N/mm ²
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	10	8
	C12/15	15	12
	C16/20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	20
	C25/30	30	25
	C30/37	37	30
	C35/45	45	35
	C40/50	50	40
	C45/55	55	45
	C50/60	60	50
	C55/67	67	55
	C60/75	75	60
	C70/85	85	70
	C80/95	95	80
	C90/105	105	90
	C100/115	115	100

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

1.4.6. 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.

1.4.7. 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.

1.4.8. 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.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 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” [35].

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB 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:

- a) 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,
- b) 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 ,
- c) w konstrukcjach nośnych przęseł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30 ,
- d) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów betonowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206:2014-04 [20].

2.3. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

2.3.1. Cement

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

- 1) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N,
 - 2) do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 N,
 - 3) do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 N,
- spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012 [15].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ – nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,

4) 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+A1:2011 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2012 [15].

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

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. 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,
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 [28]. Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

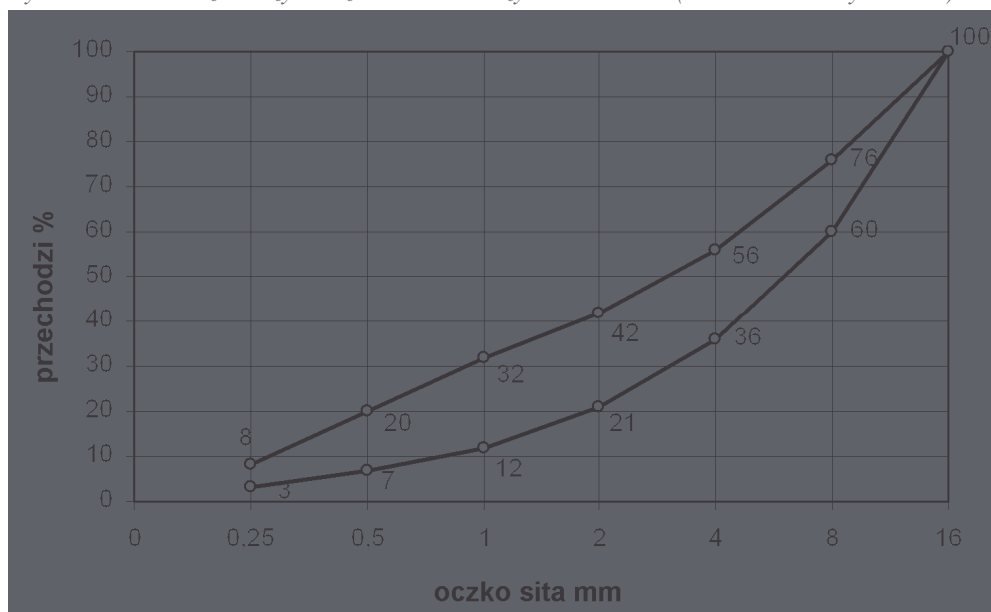
Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012 [5] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	
	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	$G_C 85/20$
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_C 90/15$
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	$G_T 15$
	$D/d \geq 4$	$G_T 17,5$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012 [5]; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3:2012 [35] lub według PN-EN 933-4:2012 [6]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5:2000 [36], kategoria nie niższa:	$C_{100/0}$

6	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-EN 1367-1:2007 [33]; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2:2010 [38] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	2% (kategoria F2 wg PN-EN 12620+A1:2008), a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl) nie większa niż 10%
		LA ₂₅
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3:2002 [39] , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SBLA
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2002 [9] , rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3:2000[40]	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:2008 [9] , rozdz. 7,8 lub 9:	WA ₂₄ deklarowana przez producenta
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:1999[41]:	deklarowany przez producenta
12	Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:1992 [42]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29] rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29]; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29]:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

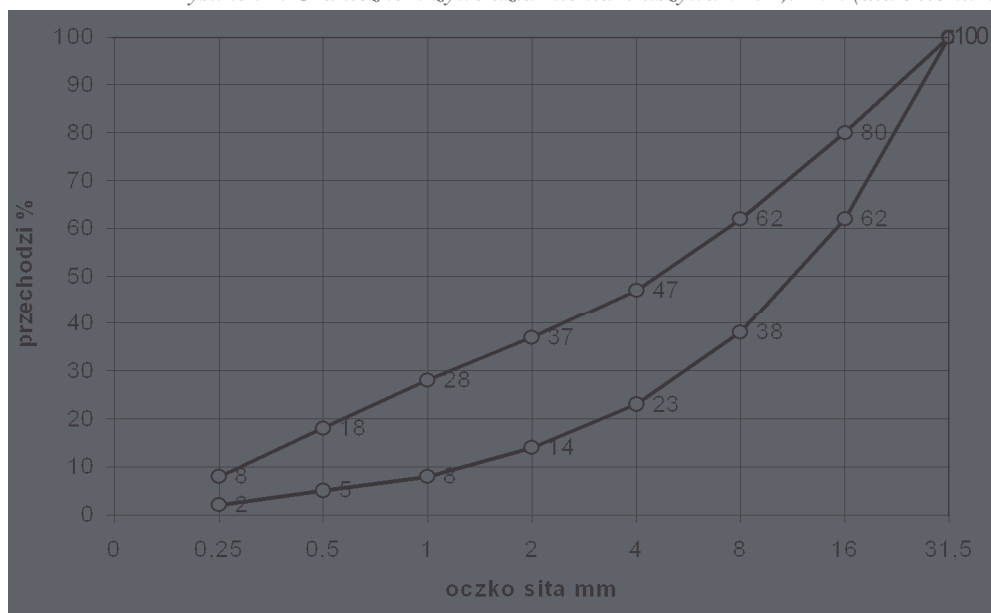
¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [4]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Dla betonów klasy C 30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1. Do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)



2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012 [5] wymagana kategoria:	$G_F 85$
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012 [5] kategoria nie wyższa niż:	f_3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2008[9] rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3:2000[40]	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714- 46:1992 [42]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29], rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744- 1+A1:2013-05 [29], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744- 1+A1:2013-05 [29]; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [29]:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [4]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

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:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2012 [6]
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012 [5],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] 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 1008:2004 [10].

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnodziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązłość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków mineralnych,
- 9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 10) domieszek mrozoodpornych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2:2010 [27].

2.4. Skład mieszanki betonowej

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 [20] 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 12350-2:2001 [22] 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 12350-7:2011 [23] 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 okruchowym 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/m³ dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
 - 450 kg/m³ dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 100°C), 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 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

<i>Lp.</i>	<i>Cecha</i>	<i>Wymaganie</i>	<i>Metoda badań wg</i>
1	Nasiąkliwość	Do 4 %*) Do 5% **)	PN-B-06250:1988 [11]
2	Wodoszczelność	≥ 0,8 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 odładowymi

**) 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. 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 betoniarce 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.

3.3. Mieszanie składników

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

3.4. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

3.5. 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 zlecenie 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

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.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.

Technika przechowywania cementu:

- a) przechowywanie cementu workowanego:
poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,
- b) przechowywanie cementu luzem:
w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,
- c) znakowanie przechowywanego cementu:
stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładunku cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012 [15].

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012 [15]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

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 $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+30^{\circ}\text{C}$,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

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:

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) 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 zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

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-EN 206:2014-04 [20], PN-S-10040:1999 [13] 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 betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, 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 niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań 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. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odstonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
 - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),
- e) zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,

W celu uzyskania jednolitej powierzchni widocznych powierzchni betonowych:

- w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,
- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień 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. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. 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 ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

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. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$, domieszki i dodatki stosowane w ilościach $\leq 5\%$ w stosunku do masy cementu z dokładnością $\pm 5\%$, a wodę można dozować objętościowo z dokładnością 3% . 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, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 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 rozprowadzona 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

5.5.2.1. Wymagania ogólne

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 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 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

5.5.2.2. 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.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- 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 $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8 cm/s,

- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35 \pm 0,7$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat 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,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

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-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14]. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania 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,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości $2 \div 3$ mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

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.

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 mieszance betonowej temperatury $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C .

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C .

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

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.

5.6. 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 wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ 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 1008:2004 [10].

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 zmrożeniem. 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 (drut, 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.

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. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,

- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 6.3 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1:2011 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011 [3],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiąż- zania, min	Staość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		Normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2012 [15],
 - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2012 [15],
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2006 [2].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012 [5],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2012 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczają jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012 [5],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [10].

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2:2010 [27].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
 - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2011 [21] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2011 [25]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206:2014-04 [20] oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2011 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktm 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.1.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7:2011 [23]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pktcie 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbka laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup,

podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001 [24]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002 [26], pobranych wg PN-EN 12350-1:2011 [21] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2011 [25].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbową) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),

f_{ci} – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu, dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pktm 2.4.2.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988 [11]:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,

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

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988 [11]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamek i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

Mrozoodporność powinna spełniać wymagania podane w pkt 2.4.2.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m^3 betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym $0,8 \text{ MPa}$ w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [11], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [16]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [17]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2011 [30]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [31].

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: $\pm 2,0 \text{ cm}$,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0 \text{ cm}$,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0 \text{ cm}$,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0 \text{ cm}$,
- wysokość dźwigara: $+0,5\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 5 mm ,
- szerokość dźwigara: $+0,4\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 3 mm ,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5 \text{ cm}$,
- rzędne podparć przęseł: $\pm 0,5 \text{ cm}$,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0 \text{ cm}$ (dla fundamentów o szer. $< 2,0 \text{ m}$: $\pm 2,0 \text{ cm}$),
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 2,0 \text{ cm}$,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: $\pm 2,0 \text{ cm}$,

Tolerancje dla podpór:

- $\pm 2,0 \text{ cm}$ dla wymiarów przekrojów w planie,
- $0,5\%$ wysokości w odchyleniu od pionu,
- $\pm 0,5 \text{ cm}$ w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm .

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm ,
- $\pm 2,0 \text{ cm}$ w odniesieniu do wymiarów w planie,

- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989 [18] w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993 [19] 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 przeżywania 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 wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

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 dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 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.

8.2. 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
3. PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej
5. PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-4:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-EN 1097-6:2008 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
10. PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
11. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
12. PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości

- 13. PN-S-10040:1999 *Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania*
- 14. PN-EN 1994-2:2010 *Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów*
i PN-EN 1992-2:2010 *Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne*
- 15. PN-EN 197-1:2012 *Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku*
- 16. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 *Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia*
- 17. PN-EN 12504-4:2005 *Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej*
- 18. PN-S-10050:1989 *Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.*
- 19. PN-S-10080:1993 *Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania*
- 20. PN-EN 206:2014-04 *Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*
- 21. PN-EN 12350-1:2011 *Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek*
- 22. PN-EN 12350-2:2011 *Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka*
- 23. PN-EN 12350-7:2011 *Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009)*
- 24. PN-EN 12390-1:2001 *Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.*
- 25. PN-EN 12390-2:2011 *Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.*
- 26. PN-EN 12390-3:2002 *Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009)*
- 27. PN-EN 934-2:2010 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie*
- 28. PN-EN 12620+A1:2010 *Kruszywa do betonu*
- 29. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 *Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna (wersja oryg. 2010)*
- 30. PN-EN 12504-1:2011 *Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie*
- 31. PN-EN 13791:2008 *Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych*
- 32. PN-B-06714-40:1978 *Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie*
- 33. PN-EN 1367-1:2007 *Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)*
- 34. PN-EN 1744-1:2010 *Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)*
- 35. PN-EN 933-3:2012 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości*
- 36. PN-EN 933-5:2000 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych*
- 37. PN-EN 1367-6:2008 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli*
- 38. PN-EN 1097-2:2010 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie*
- 39. PN-EN 1367-3:2002 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania*
- 40. PN-EN 1097-3:2000 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości*
- 41. PN-EN 932-3:1999 *Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego*
- 42. PN-B-06714-46:1992 *Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką*

10.3. Inne dokumenty

- 43. 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

11. ZAŁĄCZNIK

Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 [11] jest to symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30 \text{ MPa}$).

Zależności między klasą betonu wg PN-EN 206:2014-04 [20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zależności między klasą betonu wg PN-EN 206:2014-04 [20] i PN-B-06250:1988 [11]

	Klasa betonu wg PN-EN 206:2014- 04	Klasa betonu wg PN-B- 06250:1988	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm $f_{ckcube} \text{ N/mm}^2$ (wg PN-EN 206-1 i PN- B/88-06250)	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl} \text{ N/mm}^2$ (wg PN-EN 206-1)
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10	8
	C12/15	B15	15	12
	C16/20	B20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25	20
	C25/30	B30	30	25
		B35		
	C30/37		37	30
		B40		
	C35/45	B45	45	35
	C40/50	B50	50	40
	C45/55	B55	55	45
	C50/60	B60	60	50
	i wyższe			

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.13.02.00

BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Beton niekonstrukcyjny - beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z STWiORB M13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, 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. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206:2014-04.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z założeniami.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

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

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1:2012,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2012.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 N podanymi w normie PN-EN 197-1:2012.

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2012 oraz PN-EN 206:2014-04.

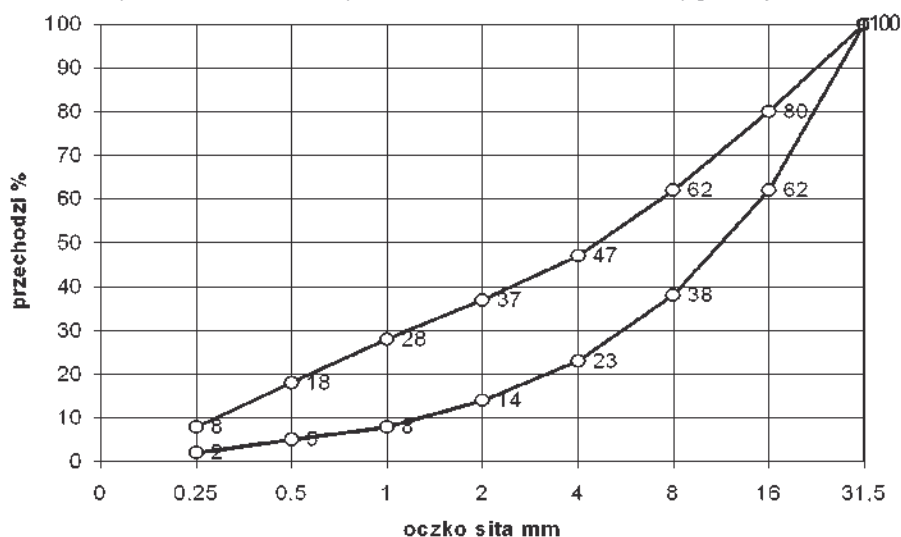
Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań SWiORB. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 dla kruszyw do betonu. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinny być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
- przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania pkt. 2.4,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0-31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C20/25)



Przed użyciem poszczególnych partii 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 Aprobata Techniczną i

oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2012 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2008 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Dla piasków i żwirów dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1.5 %. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji. Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nieposiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z SWiORB oraz normą PN-EN 206:2014-04 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 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 powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem,
- 3) odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm:
 - konsystencja mieszanki betonowej badana metodą opadu stożka powinna odpowiadać opadowi stożka w granicach od 10 mm do 200mm. (wg PN-EN 12350-2:2011) Poza tym przedziałem, pomiar opadu stożka może okazać się niemiernodajny i zaleca się wzięcie pod uwagę innych metod oznaczanie konsystencji. W przypadku gdy opad stożka podlega dalszym zmianom w czasie dłuższym niż 1 min od momentu zdjęcia formy, pomiar konsystencji metodą opadu stożka jest niemiernodajny. Badanie jest również niemiernodajne, gdy największy wymiar ziarna kruszywa w betonie jest większy niż 40 mm
 - ilość zaprawy i łączną ilość cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm podano w tablicy 1.

Tablica 1. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej

Rodzaj elementu	Zalecana ilość zaprawy w dm^3 na 1 m^3 mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm, w dm^3 na 1 m^3 mieszanki betonowej
Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450 -i- 550	80

4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250, nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku 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
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6

5) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m³. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na 1 m mieszanki betonowej wynosi:

- dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych: 270 kg (dla betonu zbrojonego) i 250 kg (dla betonu niezbrojonego),
- dla betonu narażonego na stały dostęp wody, przed zamarznięciem: 270 kg,

6) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższą niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_b^G.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton powinien spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	1.1. Wymaganie	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie	Wg M.13.01.00 p. 1.4.4 Tablica 1	Wg M.13.01.00 p. 6.4.4

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w STWiORB DM.00:00.00 "Wymagania ogólne" pkt.5.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe, Projekt Deskowań oraz Projekt Technologiczny Betonowania.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

Wytworzenie i ułożenie mieszanki betonowej zgodnie z SSTWiORB M.13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w SSTWiORB,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obecności grudek. Nie dopuszcza się obecności w cemencie grudek niedających się rozgnieść w palcach.

W przypadku gdy:

- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2012
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż gwarantowany przez producenta, obowiązuje:
 - Ocena czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1:2011
 - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011 Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiąża- nia, min	Stołość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	> 16	> 32,5	< 52,5	> 75	< 10

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2008 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-EN 1097-3:2000,
- oznaczenie grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności wg PN-EN 1097-6:2013-1 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-88/B-06250 oraz SSTWiORB M 13.01.00. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2. niniejszej SSTWiORB.

6.5. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

6.6. Kontrola deskowań

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 wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ dostarczonej i wbudowanej mieszanki betonowej zgodnej z dokumentacją projektową

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SSTWiORB, instrukcją producenta i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Wymagania ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recept,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 206:2014-04	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1:2012	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
PN-76/B -06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
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-EN 12350-2:2011	Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6:2013-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 30.05.2000r.

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.14.01.02

KONSTRUKCJA STALOWA USTROJU NOŚNEGO

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] - osoba fizycznie upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Dozoru Technicznego.

1.1.2. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] - organ Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] kwalifikujący i nadający uprawnienia wytwórniom konstrukcji stalowych do wykonywania, montażu i remontów mostów, wiaduktów drogowych, kolejowych, kładek pieszo-jezdnymi i pieszych o konstrukcji stalowej.

1.1.3. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.1.4. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.1.5. Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.1.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi ogólnymi normami i DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdnii

podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

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

2.1. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt.5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do udokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Stal gatunku ~~S235~~ S275

S275

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości gatunku ~~S235~~, o właściwościach wg PN-H-84018 oraz PN-82/S-10052, lub inną o tych samych właściwościach i parametrach, spełniającą wymagania niniejszej SSTWiORB. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 290 KJ/m² sprawdzaną w temp. -40 °C (na próbkach Mesnagera).

Blachy ze stali ~~S235~~ S275 powinny być dostarczone w odmianie D lub R. Wymagane badania ultradźwiękowe wszystkich blach na rozwarstwienie (klasa P6 wg BN-84/0601-05).

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Stal konstrukcyjną należy składować na podkładkach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska winny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenie się wód opadowych lub śniegu.

2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu.

Wytwórca konstrukcji powinien w porozumieniu z Inżynierem powiadomić Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu o złożeniu zamówienia u Wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu.

Komisarz Odbiorczy ministerstwa właściwego do spraw transportu dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt Wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali

bez powiadomienia Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu i jego zgody jest podejmowane na ryzyko Wytwórcy stali.

Użycie wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy ministerstwa właściwego do spraw transportu dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu
- 2) mieć trwałe odciskowanie dokonane przez Komisarza Odbiorczego ministerstwa właściwego do spraw transportu
- 3) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-H-01102
- 4) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
 - dla blach PN-H-92120,
 - dla płaskowników PN-H-93202,
 - dla rur PN-H-74220.

2.3. Materiały spawalnicze i śruby montażowe

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 Wytwórcy łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub wg PN-M-82144
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka wg PN-M-82153
- dla podkładek pod śruby wg PN-M-82002, PN-M-82003, PN-M-82005, PN-M-82006, PN-M-82008, PN-M-82009, PN-M-82018
- dla śrub montażowych wg PN-M-82101
- dla elektrod wg PN-M-69430 i PN-M-69433
- dla drutów spawalniczych wg PN-M-69420
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-M-69355
- dla topników do spawania żużlowego wg PN-M-69356

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Śruby powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) maszyna do cięcia tlenowo-acetylenowego sterowana numerycznie,
- b) spawarki,
- c) urządzenie do zgrzewania (wgrzewania) sworzni zespalających,
- d) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
- e) żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów (40÷100 Mg), do montażu konstrukcji,
- f) sprężarka powietrza,
- g) szlifierki ręczne,
- h) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać 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 podporach.

4.1. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

4.1.1. Transport konstrukcji

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody zarządu drogi -GDDKiA, ZDW lub innych jednostek administrującej 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. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne,
- sworznie zespalające.

Wskazane jest podanie przez Wytwórcę konstrukcji sposobu transportu i składowania elementów. Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunienia w czasie transportu.

4.1.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wykonane, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.1.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej SSTWiORB. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. 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 prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.2. Transport na placu budowy

4.2.1. Transport poziomy

Sposób załadunku 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 zamocowania nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesz, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

4.2.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładkach 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 odstępów umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (zawierający Projekt Warsztatowy, Program Scalania Konstrukcji i Projekt Montażu) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] (posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury] Rzeczypospolitej Polskiej, lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury]). Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytworzenia całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [Infrastruktury]. Świadectwo należy przedłożyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [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 śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.3. Zakres wykonywanych robót wytwórni

Na podstawie dostarczonej Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi Inżynierowi do uzgodnienia dokumentację wykonawczą (warsztatową) konstrukcji stalowej, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacja wykonawcza zawiera :

- a) rysunki warsztatowe,
- b) podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe,
- c) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- d) program montażu i scalania konstrukcji na budowie.
- e) program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.3.1. 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.

5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- a) harmonogram realizacji robót,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- d) informację o dostawcach materiałów,
- e) informację o podwykonawcach,
- f) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w SSTWiORB,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- j) ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

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.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

5.3.3. Program Scalania Konstrukcji i Projekt Montażu na miejscu budowy

Rozpoczęcie Robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Programu Scalania Konstrukcji i Projektu Montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji
- 4) projekt montażu uwzględniający :
 - sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji we wszystkich fazach montażu (w tym podniesienie wykonawcze tzw. lokalne)
 - sprawdzenie statyki globalnej
- 5) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego
- 6) informacje o podwykonawcach
- 7) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania
- 8) projekt technologii spawania
- 9) sposób zapewnienia badań ujętych w SSTWiORB,
- 10) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych
- 11) inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.3.4. Kontrola wykonywanych Robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać Roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu Robót.

5.3.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach:

- 1) Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni)
- 2) Budowy (w trakcie montażu).

5.3.6. Obróbka elementów

5.3.6.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do wytwarzania konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność 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.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego z zachowaniem wymagań PN-S-10050 pkt 2.4.1.1.

5.3.6.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak, by zachowane były wymagania PN-S-10050 pkt 2.4.1.1. Można 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 po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużlu, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

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.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050 PN-M-04251 i PN-M-69774.

5.3.6.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera 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.

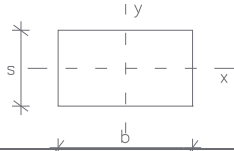
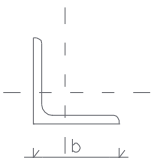
Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

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-S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-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-S-10050. W tabeli 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach, płaskowników i kątowników. 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

tabl. 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcalny. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tabela 1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości 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	$l^2/400s$	$50s$	$l^2/200s^2$	$25s$
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabela 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

5.3.6.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

5.3.6.5. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (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.

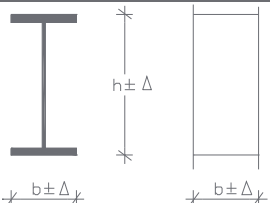
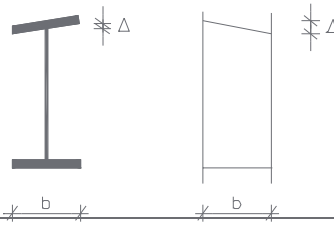
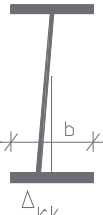
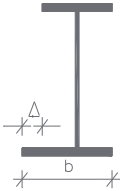

5.3.6.6. Dopuszczalne skręcenie przekroju

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.3.6.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

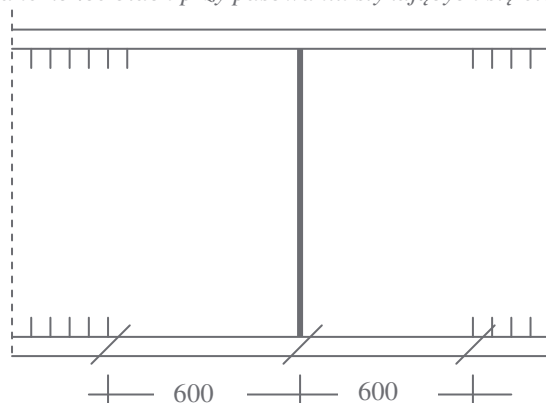
Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f wg tabl. 2
1	Odchyłki głównych wymiarów przekroju		
2	Nieprostokątność pólek lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru

5.3.6.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Rys.1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów



Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niezespawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys.1.

5.3.6.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm po położeniu liniału o długości 1 m.

5.3.6.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano wyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiar odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inżyniera, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszej

SSTWiORB.

5.3.6.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), 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 Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

5.3.7. Składanie konstrukcji

5.3.7.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległości co 1 m. 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 kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mgła, 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.

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 grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie wg PN-M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i klasy wadliwości W2 dla złączy normalnej jakości.

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.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-M-69013, PN-M-69014, PN-M-69015, PN-M-69016, PN-M-69017, PN-M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

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. 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 żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-E-69000. Do żłobienia 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%.

Czołowe spoiny pasów 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.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. 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-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 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 R1, a normalnej jakości klasie R2 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 nieodpowiadające 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.

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 brzegów do spawania należy przeprowadzić wg normy PN-M-69014.

Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251 nie powinien być większy niż 2.5µm.

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.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badań spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną ministerstwa właściwego do spraw transportu podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę. Inżynier uprawniony jest do zarządzenia 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.

5.3.7.2. 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-S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres Robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.3.7.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego transportu i montażu na Terenie Budowy

Elementy, które pozostają na trwałe w obiekcie mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

5.3.7.4. Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja obiektu była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji obiektu należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.5.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych 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.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w Wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inżyniera pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi $\pm 10\%$ projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym 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:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.3.7.5. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według SSTWiORB. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.3.7.6. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

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.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe
- 2) Dziennik Wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) protokoły odbiorów częściowych
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbnny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania
- 8) Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na placu budowy

5.4.1. 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 ewentualne 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 podkładach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte na wężłach.

5.4.2. 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 obiektu mostowego i łożysk

Na podporach obiektu mostowego należy wyznaczyć w sposób trwały oś obiektu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$ w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł wg Dokumentacji Projektowej i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego obiektu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi obiektu).

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 montażowych.

5.4.3. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcja musi być scalona 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 osłonięciu od wiatrów.

5.4.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

5.4.4.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytych montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytych montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C . Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-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-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.

5.4.5. 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 SSTWiORB M 14.02.01.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi), od strony wewnętrznej 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 zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, nanoszone powinno być niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi obiektu.

5.4.6. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm
- w rozstawie poprzecznic pomostu $\pm 5\text{cm}$.

5.4.7. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie Robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

6.2.1. Badania kontrolne stali

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.2. niniejszej SSTWiORB. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.2. niniejszej SSTWiORB.

6.2.2. Badania kontrolne

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.

6.2.3. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi określonymi w punkcie 2.3 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy w Wytwórni dokonać przy użyciu tych materiałów badania spoiwa i złączy spawanych wg PN-S-10050.

6.3. 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.

6.4. Sprawdzenie kształtu konstrukcji

Sprawdzenie kształtu konstrukcji obejmuje sprawdzenie prostoliniowości elementów ewentualnych wybrzuszeń środków dźwigarów z ich płaszczyzn, odchylenia płaszczyzny elementu od płaszczyzn przyjętych w Dokumentacji Projektowej (płaszczyzn pionowe, poziome lub pochyłe).

6.5. Badanie spoiwa i złączy spawanych

Należy wykonać następujące badania:

- a) składu chemicznego spoiwa (zawartość C, P, S),
- b) własności mechaniczne spoiwa (R_m , R_e , A_5 , Z),
- c) próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych (R_m),
- d) próbę zginania doczołowych złączy,
- e) próbę uderzenia złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp. -20°C ,
- f) plastyczność złączy spawanych,
- g) rozkład twardości w złączu spawanym,
- h) badania metalograficzne.

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-89/S-10050. Ocena wyników badań wg PN-S-10050. Ponadto wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniom i ocenie zasad podanych w punkcie 5.4.4.1. niniejszej SSTWiORB.

6.6. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub SSTWiORB powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i SSTWiORB oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 kg dostarczonej, scalonej i zamontowanej konstrukcji stalowej ustroju niosącego kładki

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier 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 SSTWiORB.

Odbioru materiałów i wyrobów stalowych powinien dokonać Komisarz Odbiorczy ministerstwa właściwego do spraw transportu.

8.2. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem.

Obiekt musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8. PN-S-10050.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu.

Próbne obciążenie obiektu mostowego należy wykonać na zlecenie Inżyniera. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inwestora - IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana przez ministerstwo właściwe do spraw transportu do badań budowli 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 końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera
 - jednostki przejmującej obiekt w administrację
 - Wykonawcy montażu
 - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu.
- 3) 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
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Specyfikacji
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty)
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt 2) protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie dokumentacji warsztatowej konstrukcji stalowej,
- wykonanie rusztowania z pomostem,
- Wytworzenie i dostawa konstrukcji stalowej
- Scalenie konstrukcji stalowej na budowie
- Montaż konstrukcji stalowej
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- rozbiórkę rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy
- wykonanie badań i pomiarów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10050	Obiekty. Mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość.
PN-M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.

<i>PN-M-82003</i>	<i>Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.</i>
<i>PN-M-82005</i>	<i>Podkładki okrągłe zgrubne.</i>
<i>PN-M-82006</i>	<i>Podkładki okrągłe dokładne.</i>
<i>PN-H-84018</i>	<i>Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.</i>
<i>PN-M-82054/01</i>	<i>Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.</i>
<i>PN-M-82054/02</i>	<i>Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.</i>
<i>PN-H-69014</i>	<i>Przygotowanie brzegów do spawania.</i>
<i>PN-H-92120</i>	<i>Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.</i>
<i>PN-H-92203</i>	<i>Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.</i>
<i>PN-H-93000</i>	<i>Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.</i>
<i>PN-H-93001</i>	<i>Walcówka i pręty walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej.</i>
<i>PN-H-69430</i>	<i>Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.</i>
<i>PN-M-69433</i>	<i>Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.</i>
<i>PN-M-69433</i>	<i>Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.</i>
<i>PN-M-69420</i>	<i>Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.</i>
<i>PN-M-69355</i>	<i>Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.</i>
<i>PN-M-69356</i>	<i>Topniki do spawania żużłowego.</i>
<i>PN-K-02056</i>	<i>Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.</i>
<i>PN-K-02057</i>	<i>Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.</i>
<i>PN-H-84018</i>	<i>Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.</i>
<i>PN-M-69772</i>	<i>Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.</i>
<i>PN-H-93202</i>	<i>Pręty stalowe walcowane płaskie. Wymiary</i>

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.14.02.01

POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania: Budowa kładki dla pieszych nad Kanałem Górnym dopływu Wisły w miejscowości Zławieś Mała

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłoki cynkowej na elementy stalowe ustroju niosącego obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Powierzchnia istotnie ważna - część wyrobu pokryta lub przeznaczona do pokrycia powłoką, która jest istotna ze względów dekoracyjnych i/lub użytkowych danego wyrobu.

1.4.2. Minimalna grubość miejscowa - najmniejsza wartość miejscowej grubości powłoki zmierzona na powierzchni istotnie ważnej danego wyrobu.

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

1.4.4. Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej - materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej.

1.4.5. Punkt rosy - temperatura, przy której wilgoć zawarta w powietrzu będzie kondensowała się na stałej powierzchni.

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę przenoszącą normy europejskie, normę innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego lub w razie ich braku, europejską aprobatę techniczną lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub normę międzynarodową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej można zastosować materiały o właściwościach jak poniżej.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Materiały do metalizacji

Materiał powłokowy natryskiwany cieplnie z cynku ZN99,99 powinien być zgodny z PN-EN ISO 14919:2002[7].

2.2.2. Materiały do czyszczenia powierzchni stali

2.2.2.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

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

2.2.2.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2:2000 [3],
- żużla pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3:2000 [4],
- żużla paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4:2002 [5],
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7:2001[6].

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokałnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum $5\div7\text{ m}^3/\text{min}$ sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6\div1,2\text{ MPa}$. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. $1,0\text{ MPa}$. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić $20\div80\text{ m}^2$ powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. $20\,000\text{ m}^2$, przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności $30\div50\text{ l/min}$. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

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

3.3. Sprzęt do metalizacji

Do metalizacji można używać urządzeń gazowych lub łukowych.

Przy projektowaniu liczby koniecznych urządzeń do metalizacji można założyć wydajność $20\div50\text{ m}^2/\text{zmianę roboczą}$ z jednego urządzenia z łukiem elektrycznym i $5\div20\text{ m}^2/\text{zmianę roboczą}$ z jednego urządzenia gazowego; do jednego urządzenia potrzeba 15 kW mocy (w przypadku obiektu $20\,000\text{ m}^2$ i dwumiesięcznego terminu wykonania robót, przy grubości metalizacji ok. $150\div200\text{ }\mu\text{m}$, należy mieć 4 urządzenia łukowe i 2 gazowe).

3.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

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

wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2002 [11] w przypadku obróbki strumieniowo-ścierniej na sucho i wg PN-EN ISO 8501-4:2008 [24] w przypadku czyszczenia wodą i wg standardów International „Slurryblasting Standards” [25] w przypadku obróbki hydrościerniej,

- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004 [15],

- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN-ISO 8503-2:1999 [26] lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [27],
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami PN-EN ISO 8502-5:2005 [19] i PN-EN ISO 8502-9:2002 [20] do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- elektromagnetyczny lub elektroniczny grubościomierz do pomiaru grubości powłok,
- przyrząd do pomiaru przyczepności powłok (hydrauliczny lub pneumatyczny).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rozpuszczalników

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewożeniu materiałów niebezpiecznych, zgodnie z PN- C-81400:1989 [23].

4.3. Transport elementów metalizowanych

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoka metalizacyjna powinna być wykonana w wytwórni zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006 [9].

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

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperaturę podłoża,
- przygotowanie podłoża do metalizacji,
- grubość naniesionych warstw powłok (sealera i powłoki metalizacyjnej),
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji

5.2.1.1. Wymagania ogólne

Powierzchnia metalowa powinna być tak przygotowana, aby powstała technicznie czysta powierzchnia gwarantująca dobrą przyczepność powłoki natryskiwanej. Należy usunąć wszystkie odpryski spawalnicze i resztki żużla spawalniczego; spoiny i miejsca lutowania należy szczególnie starannie przygotować. Powinny być usunięte wszystkie tlenki, ślady olejów, tłuszczów i innych podobnych zanieczyszczeń. Chropowatość powierzchni powinna umożliwiać dobre zakleszczenie mechaniczne powierzchni natryskiwanej. Podczas prac przygotowawczych, aż do rozpoczęcia natryskiwania powierzchnie powinny być suche.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, powierzchnię stali do metalizacji należy przygotować zgodnie z PN-EN 13507:2002 [14].

Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna być oczyszczona przynajmniej do stopnia Sa2 ½ dla powłok cynkowych o grubości od 150 do 200 µm i do stopnia Sa 3 dla powłok grubszych, wg PN-ISO 8501-1:2002 [11].

Z przygotowania powierzchni do metalizacji Wykonawca powinien sporządzić protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku 2.

5.2.1.2. Metody przygotowania powierzchni do metalizacji natryskowej

a) Odtłuszczenie

Przed obróbką należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do

odtłuszczania można stosować środki myjące wg pktu 2.2.2.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą wodą i wysuszyć.

b) Obróbka strumieniowo-ścierna

Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierniej należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2:2002 [13]. Parametry obróbki strumieniowo-ścierniej powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości R_{y5} 50-70 μm wg PN-ISO 8503-4:1999 [10]. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 2 \text{ mm}$.

W procesie obróbki strumieniowo-ścierniej należy przestrzegać następujących zasad:

1. obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych),
2. należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
3. nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
4. odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm,
5. nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej. Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:
 - 8 godzin przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
 - 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65 %,
 - 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90 %.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego odolwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych,

6. osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

c) Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej

Natryskiwanie cieplne należy rozpocząć niezwłocznie po przygotowaniu powierzchni metodą obróbki strumieniowo-ścierniej, gdy powierzchnia pozostaje jeszcze sucha i czysta, i nie pojawiło się na niej żadne widoczne utlenienie. Przerwa powinna być możliwie jak najkrótsza, zwykle poniżej 4 godzin, zależnie od miejscowych warunków (patrz pkt.5.2.1.2.) jeżeli zauważy się pogorszenie jakości powierzchni przeznaczonej do natryskiwania, należy ją ponownie przygotować wg pktu 5.2.1.

Natryskiwanie nie powinno być wykonywane w warunkach, które mogą prowadzić do kondensacji pary wodnej na powierzchni przeznaczonej do metalizacji. Powłoki metalizacyjne można wykonywać przy temperaturze powietrza wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, przy wilgotności względnej powietrza niższej od 85 %, oraz gdy temperatura elementu jest wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze. Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w załączniku 1.

Bezpośrednio przed natryskiwaniem powierzchnia powinna być sucha i pozbawiona kurzu, tłuszczu, zgorzeliny, rdzy i innych zanieczyszczeń.

Powierzchnie stalowe, które podczas procesu nie powinny być natryskane należy przed rozpoczęciem natryskiwania odpowiednio osłonić. Można do tego wykorzystać taśmy samoprzylepne, twarde drewno, gumę, silikon lub zabezpieczenia metalowe. W żadnym przypadku materiał użyty na osłony nie powinien zanieczyścić pokrywanej powierzchni.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą zwykle 150÷200 mm i powinny być zgodne z instrukcją obsługi urządzenia.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Przy natryskiwaniu na elementy przewidziane do spawania, należy w miejscu przewidywanych spawów pozostawić nie pokryty pas materiałem metalizacyjnym o szerokości około 50 mm, który należy pokryć łatwą do usunięcia powłoką ochronną (gruntem ochrony czasowej nie przeszkadzającym w pracach spawalniczych) lub zakleić taśmą.

W czasie spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką metalizacyjną osłonami z blachy, by nie dopuścić do osadzania się na niej odprysków rozgrzanego metalu.

Po zakończeniu montażu fragmenty powierzchni przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ściernej, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.2.3. Powłoka metalizacyjna

Metalizację należy wykonać z cynku ZN99,99, spełniającego wymagania PN-EN ISO 14919:2002[7] .

Natryskana powłoka powinna mieć jednolity wygląd, powinna być pozbawiona pęcherzy i miejsc niepokrytych oraz niezwiązanych cząstek materiału. Powinna być wolna od wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie. Porowatość powłoki powinna być nie większa niż 40% objętości.

Grubość powłoki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i nie powinna być mniejsza niż 150 µm. Gdy powłoka jest zbyt cienka, można uzupełnić jej grubość, pod warunkiem, iż powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji.

W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej. Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w STWIORB M-14.02.02.

Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji, zanim powłoka metalizacyjna wchłonie jakąkolwiek wilgoć (nie później niż po 4 godzinach) należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70÷200 g/m²). Do wykonania powłoki uszczelniającej należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna być zgodna z wymaganiami producenta (około 20 µm). Miejsca uszkodzeń powłok metalowych natryskowanych cieplnie należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną zmiękczanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce). Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Z kontroli powłoki metalizacyjnej Wykonawca przedstawi protokół. Wzór protokołu podano w załączniku 2.

5.2.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

5.2.4.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” (Dz. U. z 2004 r. nr 16 , poz. 156) [28],
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby (środki odłuszczające i rozpuszczalniki) posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami) [29] karty charakterystyki substancji niebezpiecznej,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

5.2.4.2. Czyszczenie powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,

- skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,
- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769) [30].

5.2.4.3. Natryskiwanie cieplne

Przed przystąpieniem do metalizacji należy zlokalizować i usunąć możliwe źródło ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej). Należy sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,

Należy ściśle przestrzegać wszystkich zapisów „Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” (Dz. U. z 2004 r. nr 16, poz. 156) [28].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów do wykonania metalizacji

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 pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji

Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji obejmuje:

- a) sprawdzenie warunków klimatycznych przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni
Warunki, w jakich będzie wykonywane czyszczenie powierzchni powinny być zgodne z pktem 5.2.1.2,
- b) wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji wg PN-EN-ISO 8501-1:2002 [11] i PN ISO 8501-1/AD1:1998/Apl:2002 [12]

Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowni ocenianej powierzchni stalowej. Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ale nie niższy niż Sa2 1/2 dla powłok cynkowych o grubości od 150 do 200 µm i Sa 3 dla powłok grubszych,

- c) sprawdzenie dopuszczalnych wad powierzchni przygotowanej do metalizacji, przyjmowane jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3:2004 [15],
- d) ocenę chropowatości powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999 [10]. Chropowatość powierzchni powinna wynosić $R_{y5} = 50 \div 70$ µm. Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowo-ścierną,

- e) ocenę stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresle’a wg PN-EN ISO 8502

6:2000 [16] z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu. Nie wszystkie tłuszcze można zdjąć i oznaczyć tą metodą. Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatluszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380÷430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN- H-97052:1970 [17]. Na badaną powierzchnię nakłada się 2÷3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2÷3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym. Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatluszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna wykazywać brak zatluszczenia,

f) ocenę stanu zapylenia powierzchni:

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 [18]. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna wykazywać brak zapylenia.

g) ocenę zanieczyszczeń jonowych na powierzchni, przeprowadzoną dwoma metodami:

1) Metodą zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni opisaną w normie PN-EN ISO 8502-5:2005 [19]. W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu\text{Scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza. Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń (punktów pomiarowych)jonowych powinna wynosić:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 ÷ 1000	10
1 001 ÷ 5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

2) Oznaczaniem zanieczyszczeń w zdjętej próbce dokonany wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [20]. Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20 °C podaje się w mS/m. Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

h) sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 [21] i PN-EN ISO 8502-8:2006 [22].

6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej

W trakcie natryskiwania powłoki metalizacyjnej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperaturę powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperaturę punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki). Warunki w trakcie nakładania powłoki metalizacyjnej powinny być zgodne z podanymi w pktcie 5.2.3.

6.5. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej

6.5.1. Wygląd

Powierzchnia powłoki powinna mieć jednolity wygląd, powinna być pozbawiona pęcherzy lub miejsc niepokrytych oraz niezwiązanych cząstek metalu lub wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

6.5.2. Grubość powłoki

Pomiar grubości należy wykonać metodą magnetyczną zgodnie z PN-EN ISO 2178:1998 [8]. Grubość miejscową określa się jako średnią arytmetyczną z 10 pomiarów wykonanych na powierzchni odniesienia 1 dm^2 , rozmieszczonych zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006 [9], pkt. 7.1.3. Pomiar grubości miejscowej, w celu określenia charakterystycznej grubości minimalnej wykonuje się w punktach wskazanych przez Inżyniera.

6.5.3. Przyczepność

Przyczepność powłoki metalizacyjnej należy badać metodą odrywania wg PN-EN ISO 2063:2006 [9]. Przyczepność powłoki powinna $\geq 5 \text{ MPa}$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) powierzchni powłoki metalizacyjnej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8. Roboty objęte niniejszą STWIORB podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu.

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

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni do metalizacji (w tym obróbka krawędzi i spoin),
- nałożenie powłoki metalizacyjnej zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych warstw powłoki,
- nałożenie powłoki uszczelniającej (sealera),
- wykonanie niezbędnych rusztowań stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB 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.
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi

10.2. Normy

3. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ostrokratny śrut z żeliwa utwardzonego
4. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Żużel pomiedziowy
5. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Żużel pomiedziowy
6. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 7: Elektrokorund
7. PN-EN ISO 14919:2002 Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja. Techniczne warunki dostawy
8. PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna
9. PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy
10. PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego

11. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

POMIARY KLIMATYCZNE

<i>Data</i>	<i>Godzina</i>	<i>Wilgotność względna %</i>	<i>Temperatur a powietrza °C</i>	<i>Temperatur a podłoża °C</i>	<i>Temperatur a punktu rosy °C</i>	<i>Wykonujący pomiar</i>	<i>Uwagi</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>

Podpis wykonującego pomiary

Podpis Inżyniera

.....

.....

Podpis Wykonawcy

.....

ZAŁĄCZNIK 2

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

Załącznik 2A. Farby ^{*)}		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

^{*)} należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni ^{*)}		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Stopień odpylenia	
B4.3	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	

B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

^{*)} należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C. Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa) ^{*)}		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki	

	Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C8	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego		
Powłoki		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość (μm) (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

Nadzór producenta farb

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.15.01.02

Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Systemy malarskie - System farb/materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

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

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Stosowane materiały

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji wodochronnych muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub

świadczeniach Instytutu Techniki Budowlanej dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów producenta stwierdzających ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Nie można stosować materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Do izolacji pionowej należy stosować emulsje asfaltowe na zimno.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwodnej.

Roboty wykonane będą ręcznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Warunki transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

4.3. 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 Wymagania ogólne

Izolacje należy wykonać emulsją asfaltową na zimno. Pierwsze dwie warstwy należy wykonać z emulsji do gruntowania, trzecia z emulsji nawierzchniowej.

Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie może przekraczać 5 %. Każdą następną warstwę można nanosić dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

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 niezwiązane 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 przeciwwodnej, 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 Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie,
- zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z materiału hydroizolacyjnego,
- 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 dłonią (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.

5.2.3. 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 żłuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

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.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera 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 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwodnej 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 przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują.

- Inżynier,
- 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 zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji, przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

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.

6.3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne - temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża - przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² przygotowanej i zaizolowanej powierzchni betonowej stykającej się z gruntem

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- poszczególne warstwy.

8.2. Odbiór ostateczny

Ostateczny odbiór wykonanej izolacji dotyczy ilości ułożonych warstw i uzyskania odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² wykonanej izolacji obejmuje:
dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
przygotowanie podłoża
gruntowanie powierzchni
warstwa nawierzchniowa
oczyszczenie stanowiska pracy
badania materiałów i wykonanych robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-24662	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
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.)

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.15.02.00

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Impregnacja powierzchniowa – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Punkt rosy – temperatura betonu, w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Powłokę z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań należy stosować dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni betonowych ustroju noszącego – płyty i gzymsy; dla pozostałych powierzchni należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

2.2. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości powyżej 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości $\geq 1,0$ mm, wykonane mieszanekami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D \text{CO}_2 \geq 50 \text{ m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D \text{CO}_2 \leq 4 \text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:
 - wartość średnia $\geq 1,0 \text{ MPa}$,
 - wartość minimalna $\geq 0,6 \text{ MPa}$.

2.3. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości $\geq 1,0$ mm, wykonane z barwnych elastycznych dyspersji wodnych.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości od 0,15 mm do 0,3 mm
- opór dyfuzji CO_2 : $S_D \text{CO}_2 \geq 50 \text{ m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O : $S_D \text{CO}_2 \leq 4 \text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:
 - wartość średnia $\geq 1,3 \text{ MPa}$,
 - wartość minimalna $\geq 0,8 \text{ MPa}$.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1. Przygotowanie podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego jak podano w pkt. 2.3 i 2.4.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

5.2. Wykonanie powłok

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Materiał do pokrycia górnych powierzchni kap należy (jeśli tak wynika z zaleceń Producenta) wymieszać z suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym frakcji 0,4÷0,7mm w proporcjach 1:1, a następnie powłokę należy posypać piaskiem w ilości 2,0 kg/m².

Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

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 (chyba, że "Wytocznym stosowania" materiału mówią inaczej).

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiorówka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C (chyba, że Producent zaleca inaczej). Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników 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 myciu 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 nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. 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.

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów: wartość minimalna 1,5 MPa.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min. 5 oznaczeniach wg PN-EN 1542:2000),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt.2.

Powierznię wykonanej powłoki należy ocenić wzrokowo, powinna ona mieć jednolitą barwę i połysk na całej powierzchni, nie może mieć ubytków, zmięknień, zacieków, zmarszczeń, rys, pęknięć, pęcherzy, odspojień.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² przygotowanej i wykonanej powłoki malarskiej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² wykonanej powłoki malarskiej obejmuje:

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- gruntowanie powierzchni,
- warstwa nawierzchniowa,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- badania materiałów i wykonanych robót,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM.

“Instrukcje stosowania materiałów”

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” wydany przez IBDiM

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.15.03.00

NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWO POLIURETANOWA

1. WSTĘP

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej STWiORB oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.1. Powłoka nawierzchniowo-izolacyjna betonowej płyty pomostu kładki – powłoka spełniająca rolę izolacji, a także jako wykończenie wierzchnie kolorowe, obciążalne ruchem pieszo-rowerowym.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach stalowych.

Na kładce należy zastosować materiał o szorstkości dostosowanej do spadku.

Materiał ten po chemoutwardzeniu winien posiadać następujące cechy wymienione w tablicy 1

Tablica 1. Wymagania dla materiału nawierzchniowego.

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4
Przyczepność powłoki do stali			
- wartość średnia	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM
- wartość pojedynczego wyniku	MPa	$\geq 1,5$	IBDIM PB-TM-06
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM
			IBDIM PB-TM-06
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM
			PO-2
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM
			IBDIM PB-TM-06
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić minimum 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Stosować można tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM.

Piaski kwarcowe stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 według BN-80/6811-01. Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw.

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4
Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-B-06714-15:1991
Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-B-06714-15:1991
Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714-12:1976
Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112:1996
Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714-42:1979
Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714-42:1979

Składowanie materiałów

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej +10°C (niższa temperatura może spowodować krystalizację żywicy epoksydowej). Magazyn powinien być zamknięty, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadający przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

3. SPRZĘT

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

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji, Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać czasookresy schnięcia powłok.

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta.

Warunki atmosferyczne

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do +30 °C. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +10 °C. Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania robót powinna być co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zmianie pogody.

Przygotowanie podłoża

Powierzchnia metalowa powinna być tak przygotowana, aby powstała technicznie czysta powierzchnia gwarantująca dobrą przyczepność powłoki poliuretanowo-epoksydowej.

Powierzchnię kładki w miejscu wykonania izolacionawierzchni należy w przygotować analogicznie jak pod pokrycie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych - zgodnie ze specyfikacją: **M.14.02.01 POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWYCH**

Wykonanie izolacionawierzchni

Wymieszanie komponentów materiałów dwuskładnikowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami i instrukcją Producenta. Mieszanie składników należy wykonać mieszałdem elektrycznym, wolnoobrotowym.

Materiały nawierzchniowo-izolacyjne należy nanosić w czasie ich przydatności do użycia, po zmieszaniu, zgodnie z instrukcją Producenta. Nie można mieszać materiału z rozpuszczalnikami.

Nawierzchnię z warstwą „pływającą” wykonywaną na podłożach betonowych układać w dwóch cyklach roboczych:

5.3.1. Warstwa pływająca (o podwyższonej elastyczności)

Zagruntowanie należy wykonać bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni podłoża.

Natychmiast po ułożeniu warstw należy posypać je kruszywem dopóki są świeże i klejące.

Następnego dnia po zagruntowaniu podłoża należy usunąć z warstwy gruntującej niezwiązane kruszywo poprzez szczotkowanie powierzchni szczotką drucianą i przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Następnie nanieść materiał zaakceptowany przez Inżyniera, bez wypełnienia za pomocą rakli, szpachli zębatej lub wycieraczki grubość gumy. Ułożoną warstwę żywicy należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym.

Zalecana grubość warstwy „pływającej” wynosi co najmniej 1,5 mm.

5.3.2. Warstwa wierzchnia

Po okresie 12 godzin, ale nie więcej niż 24 godzin utwardzania warstwy „pływającej”, nanieść warstwę wierzchnią. Zalecana grubość warstwy wierzchniej wynosi od 1 mm do 4 mm. Całą powierzchnię wykonanej warstwy wierzchniej należy posypać wyprażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,6/1,2 mm.

Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości Robót przy wykonywaniu izolacionawierzchni podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Wykonawca podczas prac związanych z wykonywaniem izolacionawierzchni prowadzi wewnętrzną kontrolę jakości prac, dokumentuje zrealizowane roboty poprzez wykonane badania kontrolne.

Wewnętrzna kontrola jakości uwzględnia:

- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów.

Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania, odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- aktualne aprobaty techniczne dla stosowanych materiałów,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatę techniczną,
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

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 z materiałem Wykonawca powinien ocenić wygląd materiału.

W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na: sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWiORB. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.

Kontrola wykonywania robót

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania izolacionawierzchni, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych izolacionawierzchni.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacionawierzchni.

Przed przystąpieniem do układania izolacji niezbędny jest odbiór podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.2.

Należy skontrolować sposób uszczelnienia kapy chodnikowej betonowej na styku z krawężnikiem kamiennym

Podczas przygotowania materiałów do użycia należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników i zachowanie mieszania czasu składników

Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie - przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących – prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Przy dotyku dłonią nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów.

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys pęknięć, spłynięć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona.

Po wykonaniu izolacionawierzchni należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonane na dwóch polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków średnicy \varnothing 50mm naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia i pojedyncza wartość nie może być niższa niż:

- wartość średnia $\geq 2,0$ MPa
- wartość pojedynczego wyniku $\geq 1,5$ MPa

Jeżeli powyższy warunek zostanie spełniony to można uznać, że izolacionawierzchnia spełnia wymagania przyczepności do podłoża.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni chodnika grubości 5 mm na bazie żywic epoksydowo - poliuretanowych

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Wykonawca powinien posiadać atesty zastosowanych materiałów. Odbiorowi podlega także wizualna ocena jakości wykonanej izolacji.

Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² wykonanej nawierzchni chodnika na bazie żywic epoksydowych należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m² chodnika obejmuje:

dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

przygotowanie podłoża

gruntowanie i posypanie piaskiem

warstwa nawierzchniowa i posypanie piaskiem

warstwa zamykająca

pielęgnacja wykonanej nawierzchni

oczyszczenie stanowiska pracy

badania materiałów i wykonanych robót

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. PN-B-04111:1984 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego. |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 3. PN-B-06714-07:1977 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej. |
| 4. PN-B-06714-10:1976 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie jamistości. |
| 5. PN-B-06714-12:1976 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń. |
| 6. PN-B-06714-15:1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 7. PN-B-06714-42:1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |

- | | |
|---------------------|--|
| 8. PN-C-04019:1978 | Oznaczanie lepkości dynamicznej lepkościomierzem Höpplera. |
| 9. PN-82/C-81551 | Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych. |
| 10. BN-80/6811-01 | Szklarskie surowce. Piaski szklarskie. Wymagania i metody badań. |
| 11. PN-EN 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. |
| 12. PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| 13. PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie. |

Inne

14. Procedura badawcza IBDiM Nr IBDIM PB-TM-06 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”,
15. Procedura badawcza IBDiM Nr PO-2 Badanie i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
16. Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiału z żywic epoksydowych.

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.17.02.01

ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

1.1.2. Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

1.1.3. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.1.4. Łożysko elastomerowe odkształcalne - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

1.1.5. Łożysko elastomerowe ślizgowe - łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.

1.1.6. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

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

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

Można stosować tylko materiały, dla których wydano Aprobatę Techniczną.

2.1. Rodzaje materiałów

Należy stosować kotwione łożyska elastomerowe. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego.

Łożyska powinny być zbrojone wkładkami stalowymi. Warstwy elastomeru powinny być zwulkanizowane z wkładkami stalowymi, które z każdej strony powinny być otoczone warstwą elastomeru w celu zapobieżeniu korozji. Blok elastomerowy łożysk powinien być wulkanizowany wraz z blachami zbrojenia, a nie wycinany z większej całości.

Elementami kotwiącymi są blachy górna i dolna oraz elementy zależne od zastosowanego rozwiązania, takie jak: śruby kotwiące z podkładkami, elementy ślizgowe, kotwy bolcowe, ograniczniki przemieszczeń i inne.

Przestrzeń pod i nad łożyskiem należy wypełnić zaprawą (podlewką lub nadlewką).

Inżynier zaakceptuje wybór łożysk w formie pisemnej na podstawie przedstawionych przez producenta łożysk Aprobat Technicznych.

2.1.1. Elastomer

Głównym składnikiem elastomeru w łożyskach powinien być kauczuk chloroprenowy (CR) lub naturalny (NR), którego zawartość powinna wynosić co najmniej 55% (m/m).

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur ($-35^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ wg PN-85/S-10030).

Elastomer powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec właściwości fizyczno-mechanicznych elastomeru.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
1.	Twardość	°Sh A	od 55 do 65	PN-C-04238:1980
2.	Moduł odkształcenia postaciowego	MPa	od 0,75 do 1,05	PN-C-04210:1993
3.	Wytrzymałość na rozciąganie:	MPa		PN-ISO 37:1998

	- formowane - próbki wycinane		≥ 17 ≥ 14	
4.	Wydłużenie przy zerwaniu: - formowane - próbki wycinane	%	≥ 450 ≥ 375	
5.	Wytrzymałość na rozdzieranie	kN/m	≥ 10 (CR) ≥ 8 (NR)	PN-ISO 34-1:1998
6.	Odkształcenie trwałe; po ściśnięciu 25%, po 24 h w temperaturze 70°C	%	≤ 15 (CR) ≤ 30 (NR)	ISO 815:1991
7.	Odporność na starzenie*: maksymalna zmiana wartości pierwotnej: - twardości - wytrzymałości na rozciąganie - wydłużenia przy zerwaniu	°Sh A % %	-5, +10 (NR) ± 5 (CR) ± 15 ± 25	PN-ISO 188:2000
8.	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40 \pm 2) °C, stężenie 100 pphm (CR), 25 pphm (NR)	-	bez rys	PN-ISO 1431-1:2000
* Elastomer (CR) powinien być poddany starzeniu: przez 3 doby w temperaturze (100 \pm 2) °C, natomiast elastomer (NR): przez 7 dób w temperaturze (70 \pm 2) °C.				

Odchyłki grubości warstw wewnętrznych elastomeru powinny spełniać warunki podane w Tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki grubości warstw wewnętrznych elastomeru.

Lp.	Projektowana grubość warstwy t, mm	Grubość rzeczywista		Uwagi
		średnia t_{sr} , mm	w dowolnym punkcie, mm	
1.	$5 \leq t < 10$	$(1 \pm 0,15) t$	$(1 \pm 0,15) t_{sr}$	
2.	$10 \leq t < 15$	$(1 \pm 0,12) t$ lub 0,9	$(1 \pm 0,12) t_{sr}$ lub 0,9	decyduje wartość większa
3.	$15 \leq t < 25$	$(1 \pm 0,10) t$ lub 1,5	$(1 \pm 0,10) t_{sr}$ lub 1,5	

2.1.2. Stal

Kotwy i płyty kotwowe powinny być wykonane ze stali zwykłej jakości S235JR wg PN-EN 10025-2:2005 (U), natomiast blachy zbrojenia ze stali podwyższonej wytrzymałości S355J0 wg PN-EN 10025-2:2005 (U).

Możliwe jest stosowanie innych stali o tych samych lub lepszych parametrach i właściwościach.

Inne elementy stalowe powinny spełniać wymagania podane przez Producenta.

Minimalna grubość blach zbrojenia łożysk powinna wynosić 2 mm. Blachy te nie mogą mieć ostrych krawędzi i zadziorów. Grubość płyt kotwowych powinna wynosić co najmniej 0,02 przekątnej lub średnicy płyty, ale nie powinna być mniejsza niż 18 mm.

Tolerancja długości i szerokości blach zbrojenia powinna wynosić +2 mm i -1 mm. Tolerancja grubości blach zależy od ich grubości:

- do 4 mm wynosi +0,8 mm/-0,4 mm,
- powyżej 4 mm +1,1 mm/-0,4 mm.

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy blachy a jej powierzchnią. Szczelina ta nie powinna przekraczać 1% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość).

2.1.3. Podlewki i nadlewki

Zaprawy na podlewki i nadlewki powinny mieć Aprobaty Techniczne IBDiM.

Na podlewki zalecane są zaprawy ciekłe, samorozlewne, na bazie zaprawy cementowej. Na nadlewki zalecane są zaprawy na bazie żywicy epoksydowej.

2.1.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie metalowe powierzchnie łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem (z wyjątkiem powierzchni elementów ślizgowych, jeśli występują), powinny być oczyszczone do stopnia oczyszczenia SA 1/2, a następnie zabezpieczone przed korozją powłoką ochronną grubości nie mniejszej niż 200 μ m.

Powłoka ta powinna składać się z warstwy metalizacyjnej cynkowej o grubości 80 μ m, epoksydowej dwuskładnikowej warstwy uszczelniającej grubości 60 μ m oraz epoksydowej dwuskładnikowej powłoki malarskiej grubości 60 μ m. Kolejne powłoki powinny różnić się odcieniami kolorów.

Powłoki te powinny spełniać wymagania PN-EN 22063:1996 oraz PN-EN 1337-9:2001.

2.1.5. Gotowe łożysko

2.1.5.1. Wymagania wobec łożyska

Gotowe łożysko elastomerowe powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec łożyska elastomerowego.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
1.	Różnica modułów odkształcenia liniowego E przy ściskaniu: teoretycznego i rzeczywistego	%	≤ 20	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-12
2.	Ściśnięcie łożyska pod obciążeniem nominalnym – dopuszczalne odchylenie	%	50	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-12
3.	Moduł odkształcenia postaciowego G	MPa	od 0,75 do 1,05	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13
4.	Przyczepność elastomeru do blach stalowych zbrojenia	MPa	$> 1,5$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13
5.	Zmiana modułu G po obniżeniu temperatury	%	< 300	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13
6.	Zmiana modułu G po sztucznym starzeniu	MPa	$\pm 0,15$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13
7.	Współczynnik pełzania podczas ściskania	%	< 3	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-12
8.	Współczynnik pełzania podczas odkształcenia postaciowego	%	< 5	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13

Osie konstrukcyjne łożyska powinny być oznaczane na górnej powierzchni płyty stalowej, co umożliwi prawidłowe usytuowanie łożyska.

Łożyska projektowane na przemieszczenie ≥ 25 mm powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przemieszczenie górnej i dolnej powierzchni łożyska. Jeśli na podporze znajduje się więcej łożysk, to przynajmniej jedno z nich powinno być wyposażone w taki wskaźnik.

2.1.5.2. Oznakowanie łożyska

Łożyska powinny mieć trwałe oznakowanie zawierające następujące informacje:

- nazwa producenta,
- numer fabryczny,
- rok produkcji,
- typ łożyska,
- numer Aprobaty Technicznej,
- wielkość i kierunek przemieszczenia,
- osie służące do ustawienia łożyska na podporze.

Oznakowanie to powinno być widoczne także po ustawieniu przęsła na łożysku.

2.1.5.3. Tolerancje i odchyłki

Wymiary zewnętrzne łożysk powinny zachować odchyłki podane w Tablicy 4.

Tablica 4. Odchyłki wymiarów łożyska elastomerowego.

Wysokość łożyska, mm	Odchyłki, mm	
	wymiarów w planie	wysokości
do 100	+ 4 - 2	± 2
od 100 do 150	+ 4 - 2	± 3
powyżej 150	+ 4 - 2	± 4

Grubość górnej i dolnej warstwy otulającej zbrojenie w łożyskach elastomerowych powinna wynosić minimum ($2,5^{+2}_{-0}$) mm. W przypadku warstw grubszych od 2,5 mm obowiązują odchyłki wg Tablicy 4.

Grubość całkowita łożyska, wyznaczona jako średnia arytmetyczna z pomiarów w czterech jego narożach oraz w osi, powinna spełniać odchyłki według Tablicy 4, zależnie od nominalnej grubości łożyska.

Dopuszczalne są zmiany grubości łożyska między dwoma sąsiednimi narożami łożyska, jeżeli nie przekraczają one:

- 0,2% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa) – w przypadku łożysk o wymiarach w planie do 700 mm x 700 mm ,

- ewentualnie 0,3 % odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa) – w przypadku łożysk większych rozmiarów w planie.

Górna i dolna powierzchnia łożyska powinny być do siebie równoległe. Odchylenie od równoległości, mierzone w pionie między dowolnymi dwiema parami punktów na tych powierzchniach, nie powinno być większe od 0,1%, przy czym różnica w odstępie pionowym między każdą parą punktów jest wyrażona jako procent poziomej odległości, oddzielającej te pary punktów.

Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia a krawędzią boczną łożyska nie powinna być mniejsza od 4 mm.

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie powinna przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość). W przypadku powierzchni wypukłej należy sprawdzić, czy szczeliny na obu końcach poziomicy są równe i spełniają powyższe tolerancje.

Odchylenie usytuowania łożysk w planie w stosunku do projektowanego, w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na miejscu, nie powinno przekraczać 5 mm, a przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm.

Powierzchnia pod dolną płytą łożyska, o ile nie przewidziano odsadzki, nie może mieć pochylania większego od:

- 1% - w przypadku konstrukcji betonowanych na miejscu.

2.1.6. Inne materiały

Inne materiały użyte do wykonania łożyska powinny spełniać wymagania podane przez Producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikami wolnoobrotowymi, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Przewiduje się ręczne ustawianie łożysk. W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-75/C-94099.

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem i harmonogramem montażu łożysk) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Warsztatowym Łożysk do określenia zastawów wstępnych. Projekt montażowy łożyska powinien obejmować również niezbędne zmiany w konstrukcji obiektu zapewniające właściwy montaż łożyska oraz przejęcie obciążeń od łożyska. W tym również zmiany gabarytowe elementów obiektu (np. ciosów podłożyskowych) dodatkowe zbrojenie konstrukcji (np. na docisk), dodatkowe roboty (np. wiercenie otworów na trzpienie).

5.1. Złożenie łożysk

Łożyska elastomerowe powinny być składane w wytwórni. Elementy nie zespolone z łożyskiem powinny być ze sobą skręcone za pomocą płaskowników i śrub, w celu unieruchomienia na czas transportu, zgodnie z PN-EN 1337-9:2001.

5.2. Ustawienie łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PN-EN 1337-11:2001, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Należy zwracać uwagę na uwagi w Dokumentacji Projektowej dotyczące ewentualnych odstępstw i uściśleń.

Otwory w ciosie podłożyskowym z niszami na kotwy powinny być wykonane przed ustawieniem łożysk i wykonaniem podlewki (przy zastosowaniu szablonu firmowego).

Odpowiednią wysokość ustawienia i położenie w planie uzyskuje się za pomocą klinów, usuwanych po osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości przez zaprawę podsadzki. Punktem odniesienia do ustawienia wysokościowego jest środek górnej płyty stalowej lub powierzchni łożyska. Punktem odniesienia do ustawienia łożyska w poziomie jest górna krawędź powierzchni płyty górnej.

Wszelkie niedokładności powinny być tracone w odsadźce z zaprawy lub betonu klasy co najmniej B25 (C20/25).

Zaprawy ciekłe na podlewkę włacza się w przestrzeń ograniczoną deskowaniem. Podczas właczania zaprawy należy kontrolować stopień wypełnienia przez nie przestrzeni pod lub nad łożyskiem. Po wstępnym związaniu zaprawy, krawędzie ciosu lub odsadzki należy wykończyć.

Łożyska należy układać bezpośrednio na warstwie zaprawy gęstoplastycznej i docisnąć.

Ze względu na ewentualną potrzebę wymiany lub regulacji łożysk w przyszłości, na podporach należy przewidzieć miejsce na ustawienie podnośników.

Zaciski montażowe należy zwolnić natychmiast po opuszczeniu przęsla na łożyska. Przęsło należy opuszczać ostrożnie, przez zwolnienie klinów, podnośników lub usunięcie piasku z piaskownic.

Roboty spawalnicze przy łożysku są dopuszczone do wykonywania na budowie tylko za zgodą producenta łożysk.

Wykonując spawanie w sąsiedztwie elastomeru należy w ciągły sposób kontrolować jego temperaturę.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela Producenta łożysk.

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej.

- łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi $+10^{\circ}\text{C}$.
- podczas betonowania powierzchni ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Harmonogram montażu łożysk powinien określać sposób wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach.

Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy poddać kontroli:

- materiały:
 - materiały powinny posiadać Aprobaty Techniczne i atesty przedstawione przez Producenta łożysk; certyfikaty powinny podawać charakterystykę łożysk, materiałów, z których zostały wykonane i wyniki badań materiałów i całych łożysk przeprowadzonych przez Producenta,
 - materiały wykorzystywane do wykonania łożyska i gotowe łożysko powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2 niniejszej SSTWiORB,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- sposób montażu łożysk – zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, zaleceniami Producenta i Inżyniera oraz niniejszą SSTWiORB.

Zakres i metody badań, wymagania, tolerancje wymiarów i położenia zostały podane w pkt. 2 niniejszej SSTWiORB.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej przez Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SSTWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z SSTWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa obejmuje

- opracowanie Projektu montażu łożysk oraz Programu Zapewnienia Jakości wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;

- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej Specyfikacji oraz wynikających z opracowań wykonanych przez wykonawcę montażu,
- opracowanie projektów warsztatowych łożysk,
- koszt zapewnienia niezbędnych składników produkcji
- koszt wbudowania łożysk,
- wykonanie ewentualnych rusztowań umożliwiających dostęp do miejsc wbudowania,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w niniejszej Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

<i>PN-EN 1337-9:2001</i>	<i>Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie.</i>
<i>PN-EN 1337-11:2001</i>	<i>Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie.</i>
<i>PN-EN 10025-2: 2005</i>	<i>(U) Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.</i>
<i>PN-EN 22063:1996</i>	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.</i>
<i>PN-ISO 34-1:1998</i>	<i>Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie. Próbkki do badań prostokątne, kątowe i łukowe.</i>
<i>PN-ISO 37:1998</i>	<i>Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.</i>
<i>PN-ISO 188:2000</i>	<i>Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła.</i>
<i>PN-ISO 1431-1:2000</i>	<i>Guma i kauczuk termoplastyczny. Odporność na powstawanie spękań ozonowych. Badanie przy odkształceniu statycznym.</i>
<i>PN-C-04210:1993</i>	<i>Guma i elastomery termoplastyczne. Oznaczanie modułu przy ścinaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni.</i>
<i>PN-80/C-04238</i>	<i>Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.</i>
<i>PN-75/C-04099</i>	<i>Wyroby gumowe. Wytyczne przechowywania.</i>
<i>PN-83/N-03010</i>	<i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkki.</i>
<i>PN-89/S-10030</i>	<i>Obiekty mostowe. Obciążenia.</i>
<i>PN-89/S-10050</i>	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.</i>
<i>ISO 815:1991</i>	<i>Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of compression at ambient, elevated or low temperatures. (Guma, wulkanizowana lub termoplastyczna. Wyznaczanie trwałego ścisknięcia w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub obniżonej).</i>

10.2. Inne

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-12 Badanie łożysk elastomerowych na ściskanie.
Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-13 Badanie łożysk elastomerowych na ścinanie.
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.18.01.02

DYLATACJE STALOWE Z WKŁADKĄ NEOPRENOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Przerwa dylatacyjna - przerwa w konstrukcji płyty pomostu przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

1.1.2. Urządzenie dylatacyjne - konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiającą swobodne odkształcenia przęsła kładki oraz niezakłócony ruch pieszych.

1.1.3. Modułowe urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne, zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.

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

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych robót.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-H-84023/06, w SSTWiORB M.12.01.02.

2.2. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w SSTWiORB M.13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

2.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki a w szczególności:

- a) muszą zapewniać wymagany przesuw,
- b) stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej,
- c) urządzenia dylatacyjne powinny być standartowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej,
- d) metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją; elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych - powłok metalizacyjno-malarskich.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem.

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobatę Techniczną.

3. SPRZĘT

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inżynierem.

4. TRANSPORT

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

4.1. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt.4 SSTWiORB M.12.01.02.

4.2. Beton

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt.4 SSTWiORB M.13.01.00.

4.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez Wytwórcę lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

5.1. Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego

Projekt warsztatowy urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektów mostowych dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne wysokościowe niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego tj. jezdnię i chodniki.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących w dostosowaniu do rozwiązania projektu obiektu mostowego,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej.

Projekt winien być uzgodniony z Inżynierem.

5.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

5.3. Transport urządzeń dylatacyjnych

Transportem urządzeń dylatacyjnych zajmie się Wytwórca dylatacji lub Wykonawca robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje należy transportować w fabrycznym opakowaniu.

5.4. Przygotowanie przerw dylatacyjnych

Przygotowanie przerw dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkami w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia w projekcie w porozumieniu z Inżynierem.
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- zastąpienie warstwy ścieralnej nawierzchni na styku z profilem skrajnym dylatacji w pasie o szerokości 22cm nawierzchnią z asfaltu twardolanego. Nawierzchnia ta nie może ulegać koleinowaniu.

5.5. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez wykonawcę autoryzowanego przez producenta i obejmują w szczególności:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego
- wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Wymagania dla szczelnego przykrycia dylatacyjnego

Wymagania jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:

- gwarantować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- gwarantować szczelność dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach.

6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola robót prowadzonych przy zabezpieczaniu przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje w szczególności:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych w niszach kotwiących,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień,
- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- wykonanie izolacji oraz odwodnienia strefy urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie nawierzchni w strefie bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać $\pm 2\text{mm}$.

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać $\pm 5\text{ mm}$.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z producentem są niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie projektu zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej, w tym rysunków warsztatowych urządzenia dylatacyjnego,
- zakup i transport urządzenia dylatacyjnego,
- koszt wykonania wnęki dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. (Projekt). Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.

Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez producenta.

***SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

M.19.01.05

BALUSTRADA STALOWA SZCZEBLINKOWA

1. WSTĘP

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej STWiORB oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane na krawędzi chodnika, schodów, ściany czołowej przepustu lub muru oporowego. Wysokość pochwyty musi być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min. 1,10 m ponad nawierzchnię.

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Należy stosować balustrady posiadające ważne Aprobaty Techniczne.

2.1. Balustrada i poręcz stalowa

Materiały do wykonania balustrad i poręczy powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- kształtowniki ze stali S235: PN-H-93000, PN-H-93200,
- mocowanie do powierzchni betonowych; kotwy wklejane – z klejem posiadającym aktualną aprobatę IBDiM z przeznaczeniem do wbudowania w elementy narażone na działania atmosferyczne.
- mocowanie do konstrukcji stalowych; śruby klasy 8.8, nakrętki i podkładki zgrubne.

Dopuszcza się stosowanie materiałów ze stali innych gatunków, pod warunkiem, że mają takie same właściwości i parametry oraz spełniają wymagania niniejszej STWiORB.

Balustradę i poręcz należy zabezpieczyć przed korozją zestawem malarskim dwuwarstwowym grubości 160 µm na powierzchnie ocynkowane wg STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Inżyniera.

Zastosowane farby muszą odpowiadać podanym warunkom i mieć Aprobata Techniczną IBDiM oraz atest producenta.

Powierzchnie pod zabezpieczenie antykorozyjne należy przygotować, poprzez czyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do stopnia Sa 2,5 wg PN-ISO 8501-1:1996.

2.2. Zaprawa niskoskurczowa

Do wypełnienia gniazd w elementach betonowych, w których mocowane są elementy balustrad i poręczy należy stosować zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 35 MPa lub inne zaprawy mające Aprobata Techniczną IBDiM.

2.3. Pokrycia malarskie

Doboru zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca. Dobór ten powinien uwzględniać następujące kryteria:

- lokalizację obiektu,
- agresywność środowiska,
- trwałość zestawu malarskiego w okresie czasu powyżej 15 lat,
- wymagania i ograniczenia dotyczące emisji lotnych związków organicznych.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Inżyniera. Zastosowane farby muszą odpowiadać podanym warunkom wg STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych” i mieć Aprobata Techniczną IBDiM oraz atest producenta.

Minimalna grubość takiego zestawu malarskiego nie może być mniejsza od 240 µm.

Dla zestawu należy przygotować powierzchnie pod malowanie, poprzez czyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1:1996.

Materiałami stosowanymi do ochrony antykorozyjnej według zasad niniejszej STWiORB jest zestaw nisko rozpuszczalnikowych farb, dobrany przez Wykonawcę. Zestaw farb powinien mieć następujące właściwości:

- a) farby stosowane do wykonania warstwy podkładowej:
 - kompatybilne z farbą do malowania nawierzchniowego,
 - tworzenia zwartej i odpornej na ścieranie powłoki
- b) farby stosowane na powłoki nawierzchniowe:
 - powinny tworzyć powłoki trwałe,
 - mieć dobrą rozlewność i zapewnić odpowiednie krycie powierzchni,
 - mieć odporność na warunki atmosferyczne,
 - zachować trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego,
 - zestaw kolorystyczny musi odpowiadać warunkom zawartym w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy gwarantującej grubość min. 70 µm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

2.4. Składowanie materiałów

Wyroby malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25 °C.

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.1. 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 odoliwionego i suchego powietrza.

3.2. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych właściwościach technicznych, dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, lub wyrobów przewidzianych do uzupełniania betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Transport farb i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz Projekt Warsztatowy wykonania i montażu balustrad i poręczy.

Dokumentacja Projektowa przedstawia propozycję niestandardowego rozwiązania wykonania balustrady i poręczy uwzględniającego walory architektoniczne obiektu. W swoich opracowaniach Wykonawca powinien to uwzględnić i uzgodnić z Inżynierem.

5.1. Wykonanie i mocowanie balustrady i poręczy

Balustrady i poręcze należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Elementy stalowe balustrad i poręczy należy wykonywać w warsztacie, gdzie dostosowywane są do spadków podłużnych i łuków poziomych. Balustrady i poręcze powinny być wykonane z elementów o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Podstawowymi wariantami montażu są:

- mocowanie słupków balustrady i poręczy w gniazdach wykonanych w betonie,
- mocowanie słupków balustrady do marek stalowych osadzanych w betonie,
- mocowanie słupków balustrady do kotew osadzonych na ładunku klejowym.

Marki balustrady należy osadzić przed betonowaniem kapy chodnikowej oraz spawać do zbrojenia.

Marki powinny być zabezpieczone antykorozyjne zgodnie z wymaganiami jak dla balustrady i poręczy.

Po zamontowaniu balustrady i poręczy w gniazdach należy je wypełnić zaprawą cementową z dodatkiem żywic syntetycznych lub inną zaprawą mającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

Balustrady na obiekcie mostowym należy dylatować w odstępach max 15 m.

5.2. Przygotowanie powierzchni do malowania

Należy przygotować powierzchnie pod malowanie, poprzez oczyszczenie strumieniowo ściernie powierzchni do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1:1996. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych, a następnie umyć preparatami usuwającymi produkty korozji i zatuszczenia. Powierzchnia przygotowana do malowania musi być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia. Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWIORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

5.3. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów.

Powierzchnię oczyszczoną należy pomalować zestawem malarskim dwuwarstwowym grubości min 240 µm.

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji. Nie wolno prowadzić Robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa, o co najmniej 2 °C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 15÷25°C. Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw. Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz termin przydatności do aplikacji. Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji

(i ewentualnie do temperatury otoczenia). Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych. Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb. Warstwa podkładowa musi mieć grubość 80-100 µm. Nanoszenie następnej warstwy może się odbywać po upływie wymaganego, podanego przez producenta, dla danej farby czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów. Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte warstwą podkładową. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres, jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem warstwy podkładowej a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom. Farby nawierzchniowe należy nakładać w warstwach o grubości w stanie suchym, co najmniej 70 µm. Warstwa ta musi być wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem kolorystyki mostu i zaakceptowana przez Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWIORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

5.4. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chronić od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

5.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy, więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz; gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza; przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy; ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem; skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania, wykonania i zamocowania balustrad i poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym. Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania zobowiązani są producenci przez właściwe normy PN.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta i Aprobatach IBDiM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”.

6.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapylenia i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-1.

6.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

Ogólne wymagania dotyczące niniejszej części podano w STWiORB M.14.02.01 „Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowych”. Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich:

- grubość warstwy podkładowej w stanie suchym powinna wynosić, co najmniej 100 μm
- grubość farby nawierzchniowej powinna wynosić, co najmniej 140 μm (nawierzchniowa + międzywarstwowa)

6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008, lub innych zapewniających dokładność 10%. Pomiar należy wykonać, w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, wymaga się, aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej STWiORB).

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwa podkładowa nie powinna mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinna mieć wygląd matowy. Warstwa nawierzchniowa powinna mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

6.5. Kontrola w czasie robót

W czasie wykonywania balustrad należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrad i poręczy z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- poprawność wykonania balustrady i poręczy,
- poprawność wykonania powłok antykorozyjnych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg wykonanej, zabezpieczonej antykorozyjnie i zamontowanej balustrady szczeblinkowej

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe balustrad i poręczy,
- warsztatowe wykonanie balustrad i poręczy,
- balustrada i poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór warunkowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wytworzenie elementów balustrady;
- montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady,
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym.
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym.
PN-EN 499	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
PN-H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93200	Walcówka i pręty walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.
PN-H-93451	Stal walcowana. Ceowniki ekonomiczne.
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.

10.2. Inne dokumenty

"Katalog drogowych barier ochronnych" - opracowanie "Transprojektu" Warszawa ze stycznia 1993r.

Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją stalowych konstrukcji za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.05

WYKONANIE PALISADY Z KOŁKÓW DREWNIANYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru prac dotyczących tematu pod nazwą: *Przebudowa drogi w granicach pasa drogowego - budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż DK nr 16 od skrzyżowania z DK nr 91 do m. DRAGACZ*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym na wyłonienie Wykonawcy robót oraz na etapie realizacji zadania.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wykonanie palisady, kołki Fi-7-9-cm, głębokość wbicia do 1,00-m

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania oraz składowania podano w ST – część ogólna.

2.2. Rodzaje materiałów

Przy w/w pracach związanych z remontem umocnienia brzegu rzeki występują materiały:

Paliki drewniane o średnicy 7-9 cm z zaokrąglonym końcem,

Paliki powinny być z drewna iglastego, średnica mierzona bez kory u podstawy zaokrąglenia kołka,

Drewno musi być zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi poprzez impregnację węglową.

Zaleca się jako środek impregnacji węglowej preparat Wolmanit CX-10, lub inny o podobnych, lecz nie gorszych właściwościach.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały podane w ST – część ogólna

3.2. Sprzęt do wykonania palisady

Młotki ręczne lub małe kafary do wbijania palisad,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5.2. Zasady wykonywania prac związanych z wykonaniem palisady

Brzeg koryta rzeki umocniony zostanie palisadą. Do wbijania pali należy użyć młotków ręcznych lub małych kafarów do wbijania palisad,

Należy wytyczyć trasę przebiegu palisady.

Po zakończeniu robót związanych z wbijaniem pali, należy wyrównać za pomocą sznurka poziomy górnej płaszczyzny wszystkich pali, przyciąć pale do jednego poziomu.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli zostały podane w ST – część ogólna.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady podano w ST – część ogólna.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący (mb) dla palisady

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – część ogólna.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wykoszeniem porostów następuje na podstawie protokołu odbioru robót

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST- część ogólna

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- pozyskanie (zakup) materiałów do wykonania palisady
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania
- wykonanie palisady wraz z niezbędnymi elementami pomocniczymi i technologicznymi
- wykonanie prac końcowych
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,