

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## „REMONT ZWIEŃCZENIA (GZYMSU) BETONOWEJ ŚCIANY CZOŁOWEJ PRZEPUSTU”

*Inwestor:*        **ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH**  
                         **al. Niepodległości 32,**  
                         **65-042 Zielona Góra**

### **Zawartość:**

1. Wymagania ogólne D-M 00.00.00
2. Roboty mostowe



## **Spis treści**

D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE .....	5
M.12.01.02. STAL ZBROJENIOWA .....	18
M.12.01.03. OSADZENIE KOTEW STALOWYCH W OTWORACH .....	24
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY .....	27
M.13.01.03. BETON PODPÓR KLASY B35 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI<60CM W DESKOWANIU.....	45
M.15.01.02. IZOLACJA BITUMICZNA NA ZIMNO .....	47
M.15.04.01. NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE ŻYWIC .....	EPOKSYDOWO - POLIURETANOWYCH.....50
M.15.06.01. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU .....	53
M.19.01.03. BARIERY OCHRONNE.....	57
M.20.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	62



# D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D.M.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzysu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

### 1.2. Zakres stosowania SST

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

### 1.3. Zakres Robót objętych SST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej załączonymi Specyfikacjami Technicznymi:

### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST 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.

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

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

**Inspektor nadzoru** – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót.

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

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

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

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

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

**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.

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

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i SST, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

**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 przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kosztorys ofertowy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem).

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz egzemplarz Dokumentacji Projektowej i komplet SST.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

#### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST**

Dokumentacja Projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej Dokumentacji.

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

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

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

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

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

##### **a) Roboty budowlane („pod ruchem”)**

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

Przed przystąpieniem do robót Zamawiający przekaze Wykonawcy Projekt organizacji ruchu jeśli ze względu na przyjętą technologię Wykonawca zamierza wprowadzić dodatkowe zmiany w organizacji ruchu wtedy przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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



W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

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

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie 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 Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru.

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

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

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor nadzoru po zgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru 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 ponosi 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 Inspektora nadzoru.

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 Inspektora nadzoru.

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

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

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

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

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

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

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

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

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

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora nadzoru 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 Inspektor nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inspektor nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor nadzoru 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 Inspektora nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru.

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

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

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

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, 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 Inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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 Inspektora nadzoru.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru 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 Inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

Inspektor nadzoru 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, Inspektor nadzoru 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.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inspektora nadzoru 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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru**

Inspektor nadzoru 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.

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

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

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

(1) Dziennik budowy

Przedmiotowe zamówienie jest realizowane w oparciu o pozwolenie na budowę w związku z czym istnieje ustawowy obowiązek prowadzenia dziennika 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 Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## (2) Książka obmiarów

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

## (3) Dokumenty laboratoryjne

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

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

## (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

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

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

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

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

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

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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



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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

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

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

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

(a) o ile Wykonawca zamierza wprowadzić zmiany w przekazanym przez Zamawiającego projekcie ruchu opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i prowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,

(b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, Koszt utrzymania organizacji ruchu obejmuje:

(a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,

(b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu obejmuje:

(a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,

(b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 108, poz. 953).

3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## M.12.01.02. STAL ZBROJENIOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy BSt500S w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zbrojeniu stalą klasy BSt500S elementów żelbetowych. Dopuszcza się inną stal zamienną o parametrach takich samych lub lepszych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D.M.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

#### 2.2. Stal zbrojeniowa

##### 2.2.1. Wymagane dokumenty

Stal zbrojeniowa objęta niniejszą SST musi posiadać:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa lub certyfikat zgodności z odpowiednimi Polskimi Normami lub
- b) krajową deklarację zgodności oraz
- c) atest hutniczy.

W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną oraz deklarację zgodności.

##### 2.2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą Specyfikacją stosuje się stal BSt500S, okrągłą, żebrowaną.

##### 2.2.3. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali

Właściwości mechaniczne i technologiczne dla prętów zbrojeniowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/01 i PN-89/H-84023/06.

Podstawowe wymagania dla stali Bst500S

▲ Średnice:	6 ÷ 32 mm,
▲ Granica plastyczności:	Remin = 500 MPa,
▲ Wytrzymałość na rozciąganie:	Rmmin = 550 MPa,
▲ Wydłużenie:	min. 10 %,
▲ Próba na zginanie do kąta 60°:	brak pęknięć i rys w złączeniu,
▲ Wytrzymałość charakterystyczna:	490 MPa,
▲ Wytrzymałość obliczeniowa:	375 MPa.

##### 2.2.4. Wady powierzchniowe

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia nie metaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25 mm oraz 0,7 mm dla prętów o średnicach większych.

##### 2.2.5. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie).

Każda wiązka lub krąg prętów powinien posiadać przywieszki metalowe (po 2 szt.), które powinny zawierać następujące informacje:

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie posiada atestu,
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odesłać do wytwórcy lub zbadać laboratoryjnie zgodnie z PN-91/H-04310.

#### **2.2.6. Magazynowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach, z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

### **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

### **2.4. Materiały spawalnicze**

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

### **2.5. Podkładki dystansowe**

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

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

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

- giętarki,
- prostowarki,
- spawarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. 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 Specyfikacji D.M.00.00.00.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie zbrojenia

#### 5.1.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są też inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### 5.1.2. Przygotowanie zbrojenia

##### 5.1.2.1. Prostowanie prętów

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku stwierdzenia większych krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować za pomocą kluczy, młotków prostowarek i wyciągarek.

##### 5.1.2.2. Cięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Ucinać należy pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów [cm] powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

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

##### 5.1.2.3. Odgięcia prętów, haki

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

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem haka powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A-I,
- 10d dla stali klasy A-II,
- 15d dla stali klasy A-III i A-III N.

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

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia podano w tabeli poniżej.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

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

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30 % skrzyżowań.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

### 5.1.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie przed zabetonowaniem musi być skontrolowane i odebrane przez Inspektora nadzoru.

Zbrojenie należy montować na deskowaniu, przed ustawieniem jego bocznych ścian. Montaż zbrojenia ław fundamentowych podpór wykonuje się na betonowej warstwie wyrównawczej. Dopuszcza się wcześniejsze zmontowanie zbrojenia i docelowe umieszczenie za pomocą dźwigu lub innego urządzenia, pod warunkiem, że już po podniesieniu zmontowanego zbrojenia nastąpi sprawdzenie wszystkich połączeń prętów.

Zbrojenie płyt powinno być układane bezpośrednio na uprzednio przygotowanym deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Pręty zbrojeniowe układane w deskowaniu powinny być podparte i przymocowane do betonowych lub plastikowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub wiązanie drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-91/S-10042.

- Dopuszczalne odchylenie strzemion od płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

- Dopuszczalna odchyłka w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać  $\pm 20$  mm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i 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.

#### 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  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia z drutów w postaci pętlic. Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju wynosi:

- dla prętów żebranych - 50 %,
  - dla prętów gładkich - 25 %.

#### Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

### 6.1. Badanie stali zbrojeniowej

Kontrola stali zbrojeniowej obejmuje:

- sprawdzenie wymaganych dokumentów w pkt. 2.2.1.
- oględziny zewnętrzne wg pkt. 2.2.4.
- sprawdzenie własności stali zbrojeniowej na podstawie atestu i stwierdzeniu zgodności z niniejszą Specyfikacją – pkt. 2.2.5 i wymaganiami Polskich Norm,

### 6.2. Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania

Przed przystąpieniem do betonowania Inspektor nadzoru przeprowadzi kontrolę zbrojenia i fakt ten potwierdzi wpisem do Dziennika Budowy. Inspektor nadzoru powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia podano w tabeli poniżej.

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Długość po przycięciu (L – długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla $L \leq 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	$\pm 20$ mm $\pm 30$ mm
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla $L \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm
Ułożenie prętów (w stosunku do wymagań w Dokumentacji Projektowej): a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		$< 5$ mm
b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla $h \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < h \leq 1,5$ m dla $h > 1,5$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm
c) odległość między sąsiednimi równoległymi prętami	dla $a \leq 0,05$ m dla $0,05 \text{ m} < a \leq 0,20$ m dla $0,20 \text{ m} < a \leq 0,40$ m dla $a > 0,40$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm $\pm 30$ mm
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b – całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $b \leq 0,25$ m dla $0,25 \text{ m} < b \leq 0,50$ m dla $0,50 \text{ m} < b \leq 1,50$ m dla $b > 1,50$ m	$\pm 10$ mm $\pm 15$ mm $\pm 20$ mm $\pm 30$ mm

#### Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wytyczne:

1. dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm,
2. dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%,
3. różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm,
4. dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
5. liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecię nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecię,
6. różnice w rozstawie między prętami głównymi w płycie nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
7. różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

Jednostką obmiaru dla zbrojenia jest 1 [kg] wbudowanej stali zbrojeniowej.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość [kg] zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,

Na podstawie wyników badań wg punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i ostatecznych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST i odpowiednich norm. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z SST i odpowiednimi normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

Cena jednostkowa wykonania 1 kg zbrojenia obejmuje:

- ▲ prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ▲ zakup i dostarczenie materiałów,
- ▲ wykonanie badań stali,
- ▲ gięcie, dostarczenie i montaż niezbędnych prętów montażowych i dystansowych,
- ▲ oczyszczenie i wyprostowanie prętów zbrojeniowych,
- ▲ wygięcie, przycinanie prętów,
- ▲ łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- ▲ oczyszczenie terenu robót,
- ▲ usunięcie odpadów zbrojenia na składowisko Wykonawcy,
- ▲ wykonanie wymaganych badań i kontroli.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-89/H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-89/H-84023.01 Stal określonego stosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 7438:2002 Metale. Próba zginania.
- PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- Zalecenia stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali. IBDiM, Warszawa 2002 r.

## **M.12.01.03. OSADZENIE KOTEW STALOWYCH W OTWORACH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem kotew w ramach projektu: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”.

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

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

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

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

- przygotowaniem kotew,
- wywiercenie otworów zgodnie z dokumentacją projektową,
- osadzenie kotew średnicy i długości zgodnie z dokumentacją projektową przy zastosowaniu klejów lub żywic iniekcyjnych,
- pielęgnacją betonu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Kotwy - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Stal BSt500S, klej lub żywica do łączenia stali z betonem.

### **3. SPRZĘT**

Jak w punkcie M.12.00.00

Projektuje się zastosowanie wiertarek z wiertłami koronkowymi. Nie należy stosować wiertarek udarowych.

**3.1.** Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła koronkowe powinny zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

**3.2.** Zastosowanie przez „Wykonawcę” do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w projekcie technicznym wymaga zgody „Inżyniera”.

### **4. TRANSPORT**

Jak w punkcie M.12.01.00

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

5.1.1. Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertła koronowych.

Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego.

5.1.2 Na wykonanie otworu technologicznego w betonie elementu konstrukcji obiektu mostowego „Wykonawca” musi uzyskać zgodę „Inżyniera” wyrażoną na piśmie.

5.1.3 Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonywać przy użyciu diamentowego wiertła koronowego.

5.1.4 Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne Wykonawca obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

5.1.5 Zlikwidowanie otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do Wykonawcy.



5.1.6 Wyrównanie powierzchni bocznych otworów konstrukcyjnych wykonanych metodą wiercenia perforacyjnego należy do Wykonawcy.

5.1.7 Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń

pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót, należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

5.2.1 Zabezpieczenie robót prowadzonych w sąsiedztwie rzeki przed spadaniem pyłu należy do Wykonawcy. Należy stosować następujące średnice otworów: 1,2 d- przy osadzaniu na zaprawę i 1,1d przy osadzaniu na materiał pochodzenia żywicznego : d-średnica mocowanego pręta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie M.12.01.00

Kontrola będzie polegała na sprawdzeniu średnicy i głębokości otworów co do zgodności z dokumentacją projektową.

6.1. Kontrolę jakości wykonania otworów technologicznych przeprowadza Wykonawca wg zasad określonych dla funkcji jaką otwory te spełniać mają przy wykonywaniu robót zasadniczych.

**6.2. Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:**

a) porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z projektem technicznym, odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,

b) sprawdzenie z projektem technicznym wymiarów otworu: dopuszczalna odchyłka  $\pm 10$  mm,

c) sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$  mm,

d) sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,

e) sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$  mm

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 szt. osadzonej na klej kotwy w wywierconym otworze. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

7.1 Obmiar wykonanych prac obejmuje:

a) ogólną ilość otworów o określonej średnicy i długości w sztukach

7.2 Jako średnicę otworu przyjmować należy średnicę nominalną wiertła, którym otwór ten został wykonany.

7.3 Długość przelotowego otworu ukośnego wyznaczyć wg wzoru:

$L = H \times \sin^{-1} [ m ]$ , gdzie:

L = długość otworu ukośnego w [ m ]

H - grubość przewierconego elementu w [ m ]

a) kąt nachylenia osi otworu do powierzchni elementu

7.4. Pomiar liniowych wymiarów otworu należy przeprowadzać z dokładnością do 1 cm

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

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

8.1 Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

8.2 Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wierceniem otworu w betonie i osadzeniem na klej kotew stalowych oraz spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów,
- transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie,
- wywiercenie otworu oraz osadzenie na klej kotwy zgodnie z projektem,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg M.12.00.00.

## **M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu:

- beton pali,
- beton podpór,
- beton ustroju nośnego,
- beton płyt przejściowych,
- beton kap,

#### **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. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.
- 1.4.3. Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206-1[5] w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.
- 1.4.4. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.5. Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1[5] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck,cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck,cube}$ ) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2
- 1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) 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. Oddziaływanie środowiska - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

## 2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 [5] zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 [5] i PN-B-06265 [21] oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 [22] nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1[4]:

- cement portlandzki CEM I (dopuszcza się CEM III) o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,9% .

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masowych obiektu drogowego zaleca się stosowanie ww rodzajów cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1. Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1[4] lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A, zgodny z normą PN-B-197-1 [4]. Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

### 2.3.2. Kruszywo.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy *PN-86/B-06712* (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej C20/25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierających składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne

#### 2.3.2.1. Kruszywo grube.

Betony klas powyżej C25/30

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy C20/25 i niżej można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- ⤴ zawartość pyłów mineralnych do 1%
- ⤴ zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%
- ⤴ wskaźnik rozkruszenia:
  - – dla grysów granitowych do 16%

- – dla grysów bazaltowych i innych do 8%
- ⤴ nasiąkliwość do 1.2%
- ⤴ mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%
- ⤴ mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02 ) do 10%
- ⤴ potencjalna reaktywność alkaliczna kruszywa określona wg PN-B-06714-46:1992P – stopień „0’
- ⤴ zawartość związków siarki do 0.1%
- ⤴ zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
- ⤴ zawartość zanieczyszczeń organicznych niedająca barwy ciemniejszej od wzorcowej

Żwir powinien spełniać wymagania *PN-86/B-06712* "Kruszywa mineralne do betonu" dla klasy C25/30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- ⤴ oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- ⤴ oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- ⤴ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- ⤴ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- ⤴ oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### **2.3.2.2. Kruszywo drobne.**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- ⤴ do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%
- ⤴ do 1 mm 57 do 76% z jednoczesnym spełnieniem wymagań zawartych w punkcie c) wg normy PN-78/B-06714/15

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- ⤴ zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- ⤴ potencjalna reaktywność alkaliczna kruszywa określona wg PN-B-06714-46:1992P – stopień „0’
- ⤴ zawartość związków siarki do 0.2%
- ⤴ zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
- ⤴ zawartość zanieczyszczeń organicznych niedająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym :

- ⤴ oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- ⤴ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- ⤴ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- ⤴ oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### **2.3.2.3 Uziarnienie kruszywa.**

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy C30/37 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu klasy C20/25 i C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach według tabeli poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita: [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo 1 do 31mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

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

Wykonawca powinien przedstawić deklarację własności użytkowych dla kruszywa wg PN-EN 12620.

### 2.3.3. Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### 2.3.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne.

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej. Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 [11] i PN-EN 934-2 [12]. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- ▲ zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- ▲ zawartość alkaliów,
- ▲ oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2 [12]. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2 [12].

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1[40].

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 [5] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inspektorowi nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty, tj. min. 3 tygodnie.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1[5] i PN-B- 06265[21].

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- ▲ 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C25/30,
- ▲ 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora nadzoru.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PNEN 206-1[5].

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 [31] nie powinna wykraczać:

- ⤴ powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- ⤴ poza granice przedziałów podanych w poniższej tabelicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 [5] p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} > f_{ck} + 6-12$  [MPa]), przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

**Inspektor nadzoru zatwierdza receptę i przekazuje Wykonawcy.**

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- ⤴ dokładność dozowania poszczególnych składników,
- ⤴ dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- ⤴ równomierne rozprowadzenie składników,
- ⤴ uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia. Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 [5] podano w tabelicy:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

#### 3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inspektora nadzoru, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inspektor nadzoru będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotowuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- ▲ cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- ▲ cement luzem należy składować w silosach

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

#### **4.3. Transport i magazynowanie kruszywa**

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji. Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków**

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

#### **4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej**

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu. Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- ▲ mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- ▲ pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruzkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- ▲ pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- ▲ pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- ▲ urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zalecenia ogólne**

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- ▲ organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- ▲ specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- ▲ sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- ▲ sposób transportu mieszanki betonowej,



- ▲ projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- ▲ harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- ▲ sposób pielęgnacji betonu,
- ▲ sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- ▲ metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- ▲ zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- ▲ roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- ▲ wytwarzanie mieszanki betonowej,
- ▲ układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- ▲ pielęgnację betonu,
- ▲ demontaż deskowania i rusztowania,
- ▲ wykańczanie powierzchni betonu,
- ▲ roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inspektor nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- ▲ prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- ▲ prawidłowość wykonania zbrojenia,
- ▲ zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- ▲ czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- ▲ przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- ▲ prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
- ▲ prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- ▲ gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

#### 5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według 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 zagęszczania 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 właściwości 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:

- ▲ zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- ▲ zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają 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 osłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną 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,
- ▲ wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- ▲ powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. 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 odbarwienie powierzchni).
- ⤴ zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W tym celu :

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „ marmurków ” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechlonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych 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 Inspektora nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania 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,
- ⤴ odchylenia 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 za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### 5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać 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:

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

### 5.4.Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru. Składniki powinny się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych. 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, które można dodawać po zasadniczym procesie

mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

## **5.5.Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

### **5.5.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

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 rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

### **5.5.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

#### **5.5.2.1. Wymagania ogólne**

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- ⤴ w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- ⤴ prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- ⤴ w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- ⤴ w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- ⤴ w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji 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,
- ⤴ w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- ⤴ przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- ⤴ przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wgłębne
- ⤴ przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- ⤴ datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- ⤴ wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- ⤴ daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- ⤴ temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

#### **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 wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać 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 rozprowadzić 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**

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- ⤴ wibratory wgłębne (pogrążalne) 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,
- ⤴ niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- ⤴ odległość sąsiednich zagłębieni wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5- krotny skuteczny promień działania wibratora,
- ⤴ grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- ⤴ wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- ⤴ grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łań wibracyjnych,
- ⤴ belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- ⤴ 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,
- ⤴ górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedna hałdę i rozprowadzenie jej za pomocą wibratorów.

#### **5.5.4. Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu**

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- ⤴ prędkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- ⤴ kierunków betonowania,
- ⤴ poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- ⤴ metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej). Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### **5.5.5. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektorem nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej

odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- ▲ usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- ▲ obfite zwilżenie wodą,
- ▲ zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu**

##### **a) Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 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 Inspektora nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton 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 mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### **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**

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670 [41]. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- ▲ chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- ▲ utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- ▲ polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej trzy razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- ▲ utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,

- ⤴ powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- ⤴ środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- ⤴ zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- ⤴ pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji – podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektonagrzewu (przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- ⤴ zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu. Demontaż rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

### 5.8. Wykończenie 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 konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i SST 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. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- ⤴ wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

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 Inspektora nadzoru. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru. 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 D.M.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ▲ uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- ▲ wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Kontrola rusztowań i deskowań**

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp. Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- ▲ PN-S-10050 [27], w przypadku elementów stalowych,
- ▲ PN-S-10080 [28], 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),
- ▲ efektywności stężeń,
- ▲ wielkości podniesienia wykonawczego,
- ▲ przygotowanie podłoża i sposób przekazywania 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.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

### **6.4. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

#### **6.4.1 Badania cementu**

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości

cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1[4].

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- ⤴ wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1[1],
- ⤴ czasu wiązania wg PN-EN 196-2[2]
- ⤴ stałości objętości według PN-EN 196-3 [3].

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1[4].

#### **6.4.2. Badania kruszyw**

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- ⤴ składu ziarnowego według PN-EN 933-1 [7],
- ⤴ kształtu ziaren według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4[9],
- ⤴ zawartości pyłów według PN-EN 933-1 [7],
- ⤴ zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1[20].

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w SST pkt. 2.3.2.

#### **6.4.3. Badania wody**

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PNEN 1008 [13].

#### **6.4.4 Badania domieszek do betonu**

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 [12].

### **6.5. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu**

#### **6.5.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- ⤴ konsystencja mieszanki betonowej,
- ⤴ zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz

betonu:

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

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 [30]. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku.

Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m<sup>3</sup> mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1[29].

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

- ⤴ -10 mm od dolnej granicy,
- ⤴ +20 mm od górnej granicy.

#### **6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7 [31]. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

#### **6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu**

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1[32]. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku



28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 [34] na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 [29]. Próbkę poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2 [33].

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. 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 identyczności podane w tabelicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	dowolny pojedynczy wynik ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
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 badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabelicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	dowolny pojedynczy wynik ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
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,

$f_{ci}$  - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.5.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu i nasiąkliwości

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B- 06250 [22] pkt. 6.5.1. Próbkę formowaną poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250 [22].

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze  $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  i odmrażania w temperaturze  $+18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , spełnione są następujące warunki:

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

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

W uzasadnionych przypadkach na wniosek Wykonawcy i po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru i Zamawiającego dopuszcza się ocenę mrozoodporności betonu, na bazie oznaczania struktury porów powietrznych w próbce stwardniałego betonu wg normy PN-EN 480-11. Wymagania dla tej metody (alternatywnie do wymagań określonego stopnia mrozoodporności wg PN-B-06250), jakie należy osiągnąć w próbkach betonu są określone w poniższej tabeli:

L.p.	Rodzaj badania	Wymagania
1	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie	$L \leq 0,200$ mm
2	Zawartość mikroporów w średnicy poniżej 0,3 mm ( $A_{300}$ ), %	$\geq 1,5$

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się zgodnie z normą PN-88/B-06250 przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000

m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji reprezentujących jakość betonu po 28 dniach. Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5%.

#### **6.5.6. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton**

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 [33].

Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 123908 [35].

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

#### **6.5.7. Pobieranie próbek i badania**

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą SST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inspektorowi nadzoru wyników badań składników mieszanki i betonu.

#### **6.5.8. Badania betonu w konstrukcji**

W przypadku technicznie uzasadnionym Inspektor nadzoru może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 [37] lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 [38] lub PN-EN 12504-4 [39]. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791 [42].

### **6.6. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- ▲ długość przęsła :  $\pm 2,0$  cm,
- ▲ rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1,0$  cm,
- ▲ oś podłużna w planie:  $\pm 2,0$  cm,
- ▲ usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2,0$  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  $\pm 0,5$  cm,
- ▲ rzędne wysokościowe:  $\pm 1,0$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- ▲ usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm)
- ▲ rzędne wierzchu ławy:  $\pm 1,0$  cm.
- ▲ płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- ▲ pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości ( jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- ▲ wymiary w planie:  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- ▲ rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1,0$  cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- ▲ 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ▲  $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- ▲  $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

### **6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz SST 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-S- 10042 [26] 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

Nie dotyczy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Nie dotyczy

## 9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
23. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
24. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
25. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -

- Wymagania i badania
26. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
  27. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
  28. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
  29. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
  30. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadustożka
  31. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
  32. PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
  33. PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
  34. PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
  35. PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
  36. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
  37. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
  38. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
  39. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
  40. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
  41. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
  42. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
  43. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
  44. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

## **M.13.01.03. BETON PODPÓR KLASY B35 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI<60CM W DESKOWANIU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonu konstrukcyjnego B35 (C30/37)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacjach D.M.00.00.00; M.13.01.00

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

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

### **2. MATERIAŁY**

Beton klasy B35 (C30/37) wg wymagań jak w SST M.13.01.00.

### **3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w SST M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST M.13.01.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zasady kontroli jakości robót podano w SST M.13.01.00.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

Usytuowanie w planie  $\pm 1,0$  cm,

rzędne wierzchu  $\pm 0,2$  cm.

### **7. OBMIAR**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest [m<sup>3</sup>] wbudowanego betonu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy gotowa mieszanka betonowa.
- deskowanie.

## 8.2. Odbiory końcowe

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 dokonuje się odbioru końcowego robót. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty.

## 9. PŁATNOŚĆ

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>3</sup> betonu obejmuje:

- ⤴ prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ⤴ pozyskanie materiałów,
- ⤴ transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ⤴ wykonanie utrzymania i rozbiórka dróg technologicznych,
- ⤴ opracowanie receptury betonu,
- ⤴ pompowanie wód z wykopów na czas wykonania robót,
- ⤴ zabezpieczenie wykopu,
- ⤴ wykonanie projektu deskowania,
- ⤴ wykonanie deskowania w tym deskowania traconego,
- ⤴ oczyszczenie i nawilżenie deskowania,
- ⤴ przygotowanie mieszanki betonowej,
- ⤴ ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem,
- ⤴ pielęgnację betonu,
- ⤴ rozebranie deskowania,
- ⤴ usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- ⤴ wykonanie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Cena nie uwzględnia zbrojenia oraz robót izolacyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg M.13.01.00.

## **M.15.01.02. IZOLACJA BITUMICZNA NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cienkich wykonywanych na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy smarowaniu na zimno roztworem bitumicznym o łącznej grubości 2 mm wszystkich powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D.M.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

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

## **2. MATERIAŁY**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- Rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C,
- Półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D.M.00.00.00.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania izolacji powinien odbywać się w sposób zapewniający zachowanie ich technicznych właściwości.

Roztwory asfaltowe powinny być dostarczane w stalowych beczkach, które należy przewozić w pozycji pionowej, otworem skierowanym ku górze. Beczki mogą być toczone w trakcie przeładunku, ale w sposób zabezpieczający je przed otworzeniem.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż 25°, a kontenery powinny być w czytelny sposób oznakowane.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.M.00.00.00.

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

## 5.1. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być gładkie, czyste i suche. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu powierzchnia powinna zostać osuszona. Wszystkie uszkodzenia powinny zostać naprawione.

## 5.2. Warunki układania izolacji

Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki, gdy wilgotność powietrza przekracza 85%. Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie powinna być niższa niż +5°C i wyższa niż +25°C.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej, Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża betonowego jest zgodna z wymaganiami producenta systemu. Jeśli producent nie określa odnośnych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót, powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

## 5.3. Nakładanie izolacji cienkiej

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R.

Roztworu nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Roztwór należy rozprowadzać na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów. Zależnie od stopnia porowatości podłoża na jednokrotne smarowanie należy zużyć 0,3 - 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

Powleczenie roztworem P należy wykonać jednokrotnie lub dwukrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

Roztwór P należy rozprowadzać na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej zużycie materiału powinno wynosić 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- Sprawdzenie podłoża betonowego wg pkt. 5.1. niniejszej SST,
- Sprawdzenie poprawności układania warstw wg pkt. 5.2. niniejszej SST. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża.
- Kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji wg pkt.5.3. niniejszej SST.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno – przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.



Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- ▲ sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- ▲ sprawdzenie materiałów,
- ▲ sprawdzenie podłoża pod izolację,
- ▲ sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- ▲ sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Cena jednostkowa zaizolowania 1 m<sup>2</sup> powierzchni obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie i rozbiórkę ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji,
- wykonanie badań kontrolnych,
- oczyszczenie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

# M.15.04.01. NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWO - POLIURETANOWYCH

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem cienkowarstwowej nawierzchni chodników w ramach projektu: „**Remont zwieńczenia (gzymosu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchni grubości 5 mm z dwuskładnikowego materiału i kruszywa na chodnikach i obejmują:

- 1) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- 2) oznakowanie robót,
- 3) dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- 4) zakup i transport materiału na miejsce wbudowania,
- 5) wykonanie wzmocnienia z laminatu przy krawężniku oraz na styku gzymosów polimerobetonowych i betonu kapy chodnika szerokości 100 mm,
- 6) rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem, z zachowaniem projektowanej niwelety,
- 7) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- 8) uszczelnienie szczelin przy słupkach balustrad i barieroporęczy.

Do wykonania nawierzchni chodników można użyć tylko takich materiałów które posiadają Aprobata Techniczną IBDiM.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i Aprobata Techniczną.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

Dla warstwy nawierzchni masa dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa, pigmentowana oparta na żywicach epoksydowo-poliuretanowych zawierających naturalne utwardzacze oraz nie zawierająca plastyfikatorów, smoły powęglowej i bitumów.

Charakterystyka:

- odporna na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomująca się,
- elastyczna,
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie i rozciąganie.

Dane techniczne:

- kolor; żywica poliuretanowa jest barwy czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie będzie zależał od rodzaju zastosowanego kruszywa (wybór musi być zaakceptowany przez Inżyniera),
- ciężar objętościowy; 1,2 kg/dcm<sup>3</sup>,
- zawartość składników stałych od 97 do 100 %.

Środek do gruntowania powierzchni betonu na bazie żywicy epoksydowej.

Kruszywo; piasek kwarcowy o granulacji 0,4 – 0,7 mm. Można zastosować kruszywo grubszej granulacji po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Laminat na wzmocnienie połączenia z krawężnikiem Oraz na styku gzymsów polimerobetonowych i betonu kapy chodnika szerokości 100 mm,  
Zaproponowany przez Wykonawcę materiał musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

- 1) Sprzęt do oczyszczenia podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie,
- 2) Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu,
- 3) Listwa gumowa na prowadnicach do rozprowadzania preparatu,
- 4) Mieszadło elektryczne (300-400 obr/min).
- 5)

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu. Preparat dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach w postaci płynnej. Kruszywo w trakcie transportu należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Krawędź na styku z krawężnikiem oraz na styku gzymsów polimerobetonowych i betonu kapy chodnika należy wzmocnić poprzez przyklejenie paska szerokości 100 mm z laminatu.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 minut, w stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna.

Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr/min). Piasek dozować porcjami podczas mieszania. Czas mieszania wynosi minimum 3 minuty.

Kruszywo należy wyflukać i wysuszyć.

W pierwszej kolejności powierzchnię na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po około 0,5-1,0 godziny nakłada się mieszankę zasadniczą według instrukcji producenta. Nawierzchnię na chodniku należy ułożyć grubości 5 mm.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale 8-30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić minimum 12°C, a wilgotność względna 50-85%. Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez przykrycie plandekami.

Styk nawierzchni z krawężnikiem należy wzmocnić poprzez przyklejenie paska z laminatu szerokości 100 mm. Świeżo ułożoną warstwę żywicy należy równomiernie zasypać kruszywem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni chodników zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami i dokumentacją projektową

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- uzyskanie zatwierdzenia proponowanego systemu,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie wzmocnienia styku z krawężnikiem paskiem oraz na styku gzymsów polimerobetonowych i betonu kapy chodnika z laminatu szerokości 100 mm,
- zagruntowanie podłoża,
- rozłożenie masy nawierzchniowej zgodnie z kartą techniczną z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST,
- uporządkowanie placu budowy.
- 

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aprobata techniczna IBD i M  
Karta Techniczna Producenta.

## **M.15.06.01. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczeń powłokowych powierzchni betonowych w ramach zadania : „Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

System powłokowy z materiałów typu PCC obejmuje:

- czyszczenie mechaniczne powierzchni betonowych,
- szpachlowanie powierzchni betonowych do 5mm,
- pokrycie powierzchni betonowych systemem farb antykorozyjnych do betonu w kolorze ustalonym z Zamawiającym

Ponieważ palety kolorów farb do betonów różnią się w zależności od Producenta farb – przed zastosowaniem systemu należy uzyskać zgodę Inspektora nadzoru na system i akceptację na przewidziane do zastosowane kolory.

W projekcie przewidziano wykonanie zabezpieczeń powierzchni przy pomocy zapraw typu PCC. Przewidziano zastosowanie gotowych mieszanek firmowych posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM. Przed przystąpieniem do robót naprawczych Wykonawca przedstawi projekt zabezpieczenia powłokowego do akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Zaprawa PCC – zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

System materiałowy zapraw typu PCC – obejmujący powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę szepną oraz zaprawę naprawczą.

Powłoka ochronna – pokrycie elementów betonowych na całej powierzchni zgodnie z dokumentacją projektową preparatami żywicznymi posiadającym Aprobatę techniczną IBDiM po dokonaniu napraw i wyrównaniu powierzchni.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Powłoka ochronna powinna:

1. wykazywać dobrą przyczepność do podłoża,
2. dużą odpornością na działanie mrozu i soli odmrażających,
3. małym skurczem,
4. przepuszczalnością pary wodnej,
5. nieprzepuszczalnością dwutlenku węgla,
6. małą nasiąkliwością wody,
7. odpornością na agresywne wpływy środowiska,

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i betonu będzie system PCC posiadający Aprobatę Techniczną.

### **2.2. Oddziaływanie na beton**

Należy zastosować powłokę spełniającą następujące wymagania:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- przepuszczalna na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu,
- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczna i nieszkodliwa dla środowiska naturalnego,

### **2.3. System do napraw.**

Należy uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru odnośnie systemu który będzie zastosowany, posiadający ważną Aprobata techniczną. Wykonanie powinno być zgodne z kartą techniczną producenta materiałów i aprobatą techniczną. Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

### **2.4. Roboty naprawcze**

Roboty naprawcze powinny być wykonane zgodnie z Zaleceniami IBDiM do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – Żmigród 1998 oraz z wymaganiami podanymi w Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów Inżynierskich część I wymagania – Żmigród 2002 r.

## **3. SPRZĘT**

Do nakładania powłok stosowany jest następujący sprzęt:

- pędzle malarskie z naturalnego włosia,
- wałki malarskie,
- agregaty do malowania natryskowego,
- brezentowe lub plastikowe folie do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich wymagane właściwości.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Akceptacja przyjętego systemu zabezpieczeń.**

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatę techniczną. Materiał przed wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca robót odpowiada za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość ich wbudowania. Nie jest dopuszczalne stosowanie materiałów, którym skończył się okres przydatności do stosowania.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Należy wypiąskować całą powierzchnię betonową. Ubytki otuliny należy uzupełnić zgodnie z zaleceniami producenta zaakceptowanego zestawu PCC. Wszelkie drobne nierówności betonu należy wyrównać zaprawą szpachlową tego samego producenta. Szorstkość podłoża nie powinna przekraczać 1,0 mm. Wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom podanym w Karcie Technicznej, polskiej normie lub aprobacie technicznej.

### **5.3. Technologia nanoszenia materiału**

Należy zwracać uwagę by preparat nakładać na powierzchnię suchą i oczyszczoną, zgodnie z instrukcją producenta. Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównać ruchami w kierunku poziomym. W przypadku widocznych nierówności nałożony materiał należy rozprowadzić wałkiem lub pędzlem malarskim ruchami z dołu do góry. Natomiast przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości ok. 1 m, trzymając pistolet pod kątem 90 stopni do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami równoległymi (poziomymi), a następnie od góry do dołu. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy nanoszonej tzn. po ok. 24 godzinach, w zależności od rodzaju materiału i temperatury powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Zaleca się wykonywać roboty metodą natryskową. Przy ręcznym nakładaniu farb powierzchnię betonu należy wyrównać przez szpachlowanie.

#### **5.4 Sposób pielęgnacji**

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 godziny po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

#### **5.5. Warunki dodatkowe**

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia robót temperatura podłoża, powietrza i materiałów nie powinna być niższa niż + 8 °C i musi być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

#### **5.6. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.**

Transport i magazynowanie składników chemicznych zapraw z grupy PCC powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Składniki zapraw z grupy PCC powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25°C.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenia uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami materiałów nanoszonych metodą natryskową. Wszelkie odpady masy betonowej Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża – musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzeń, zagłębienia i małe uszkodzenia wyrównane masą szpachlującą,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wg oceny wizualnej,
- pomiar grubości powłoki – powinna być zgodna z wartością podaną przez producenta z dokładnością  $\pm 15\%$  wykonana z siedmiu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru,
- pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie wg PN-B-01814:1992, przynajmniej jeden na każde 50 m<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na odrywanie podłoża przed wykonaniem powłoki musi być zgodna z warunkami zawartymi w Aprobacie Technicznej. W przypadku gdy nie jest podana winna wynosić:  
wartość średnia >1,0 MPa.  
wartość minimalna - 0,5 MPa.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w SST D.M.00.00.00.

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) oczyszczenie i przygotowanie podłoża przed wykonaniem napraw,
- c) wykonanie wypełnienia ubytków,
- d) wykonanie szpachlowania powierzchni,
- e) poszczególne warstwy wykonania zabezpieczenia powłokowego powierzchni,

polegające na:

- stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową,
- ocenie wizualnej,
- pomiarze grubości powłoki,
- pomiarze wytrzymałości na oderwanie powierzchni przed wykonaniem napraw i wykonanych gotowych powłok.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprowadzenie, ustawienie, praca i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniową ścierną,
- badanie wytrzymałości podłoża,

- wypełnienie ubytków,
- wyrównanie powierzchni betonowych poprzez szpachlowanie,
- impregnowanie podłoża - zagruntowanie powierzchni,
- nałożenie dwóch warstw ochronnych materiału antykorozyjnego do betonów,
- pielęgnację wykonanej warstwy ochronnej,
- usunięcie pozostałości materiałów poza pas drogowy,
- pokrycie powierzchni betonowych systemem farb antykorozyjnych do betonu w kolorze ustalonym z Zamawiającym
- wykonanie wszelkich badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
2. PN B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

### **Inne dokumenty**

5. Zalecenia IBDiM do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – Żmigród 1998
6. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich część I wymagania – Żmigród 2002r.
7. Karta techniczna Producenta
8. Aprobata Techniczna IBDiM



## M.19.01.03. BARIERY OCHRONNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia metalowych barier ochronnych w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzymsu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu metalowych barier ochronnych U 14a spełniających wymagania Normy PN EN 1317 i obejmują:

- Montaż bariero poręczy na obiekcie oraz bariery na dojazdach wraz z odcinkami końcowymi i początkowymi – **parametry bariery należy ustalić z Inwestorem.**

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Metalowa bariera ochronna – U 14 a zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

**1.4.2.** Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.3.** Bariera dzieląca – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

**1.4.4.** Poziom powstrzymywania jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na: - małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych); normalne: N1, N2; podwyższone: H1, H2, H3;bardzo wysokie: H4a, H4b.

**1.4.5.** Szerokość pracująca jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery. Zgodnie z normą PN-EN 1317 klasyfikacja szerokości pracujących przedstawia się następująco:

**1.4.6.** Poziom intensywności zderzenia jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD,

**1.4.7.** ASI - wskaźnik intensywności przyspieszenia

ASI jest wielkością bezwymiarową obliczaną zgodnie z normą PN-EN 1317. Maksymalna wartość ASI jest uważana za miarę ciężkości wypadku pasażerów w uderzającym w przeszkodę pojeździe. ASI jest jednym z najważniejszych parametrów barier ochronnych.

**1.4.8.** THIV - teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia

Jest to wartość teoretycznej prędkości uderzenia głowy osoby przebywającej w pojeździe w powierzchnię wewnątrz pojazdu na skutek uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 1317, wyrażona w km/h.

**1.4.9.** PHD - opóźnienie głowy po zderzeniu

Jest to wartość opóźnienia, jakiej doznaje głowa osoby znajdującej się w pojeździe w momencie uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z warunkami określonymi w normie PN-EN 1317, wyrażona w jednostkach przyspieszenia ziemskiego (g). Maksymalna wartość opóźnienia nie może przekroczyć 20g.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi przepisami, SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bariery ochronne powinny podlegać badaniom normy PN-EN 1317-2:2001 i wykazywać własności kolizyjne zgodne z tą normą.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wymagania materiałowe dla drogowych barier ochronnych powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji technicznej producenta, potwierdzone certyfikatami i znakiem budowlanym „B” lub „CE”.

### **2.2. Bariery metalowe.**

Metalowe bariery ochronne dostarczone na budowę muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1317, posiadać znak budowlany B lub znak CE oraz mieć deklarację zgodności producenta. Producent musi udokumentować powyższe posiadaniem Certyfikatów wydanych przez notyfikowaną jednostkę.

Aby bariera mogła zostać oznaczona znakiem B lub CE zgodnie z normą, należy przeprowadzić próby zderzeniowe oraz określić podstawowe parametry funkcjonalne zdefiniowane w tej normie tj.;

-poziom powstrzymywania,

-szerokość pracująca,

-wskaźnik intensywności zderzenia.

Bariery ochronne ze względu na zachowanie prawidłowych właściwości kolizyjnych powinny zachowywać odpowiednią wysokość położenia górnej krawędzi prowadnicy – która musi odpowiadać dokumentacji technicznej producenta uwzględniającej założenia badań zderzeniowych wg normy PN-EN 1317-2:2001. Wysokość ta powinna być mierzona w miejscu położenia bariery od powierzchni podłoża.

Długość odcinków podstawowych bariery ochronnej uzależniona jest od warunków technicznych przedstawionych przez producenta oraz kształtowania przekroju podłużnego drogi.

### **2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Bariery zabezpieczone warstwą cynku ogniowego bez powłok malarskich. Wszystkie uszkodzenia powłoki powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Powłoki ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN EN ISO 1461.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien posiadać sprzęt umożliwiający poprawny montaż określonego rodzaju barier ochronnych, aby wykonać poprawnie instalację. Niezbędne wymagania sprzętowe określa instrukcja montażu certyfikowanego systemu dostarczana wraz z materiałem przez producenta. Powyższy sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru i zabezpieczać wbijane słupki przed uszkodzeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnego do wykonania zadania, sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Elementy barier ochronnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się i uszkodzenia podczas transportu, wg zaleceń producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy:

- opracować projekt roboczy barier i barieroporęczy i uzyskać jego akceptację przez Inspektora nadzoru
- wytyczyć trasę bariery,

- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### **5.3. Osadzenie słupków:**

Osadzenie słupków winno być wykonane zgodnie z instrukcją producenta certyfikowanego systemu barier ochronnych,

#### **5.3.1. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynika z instrukcji producenta.

### **5.4. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Montaż wszystkich elementów składowych systemu barier ochronnych powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych,

- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery:

- a) przyległego do obiektu lub przeszkody,

- b) przed i za obiektem,

- c) ukośnego początkowego,

- d) ukośnego końcowego,

- e) wzmocnionego.

- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi, przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący, dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp. sposób montażu barier rozbieralnych według instrukcji Producenta.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,

- białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Kontrola polega na ocenie zgodności usytuowania barier z Dokumentacją Projektową i SST.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru projekt roboczy barier i barieroporęczy oraz zaświadczenia o jakości na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Normach oraz według niniejszego punktu.

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi nadzoru wyniki badań wykonanych przez Producenta lub odpowiednie Certyfikaty.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (certyfikat) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

**Tablica 1.** Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z założeniami (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.4.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest mb ustawionych i zamocowanych stalowych barier ochronnych i barieroporęczy na obiekcie i dojazdach zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz 1 szt. zastosowanych i zamocowanych odcinków początkowych i końcowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie projektu roboczego barier o wymaganym poziomie zabezpieczenia,
- zakup i transport elementów barier ochronnych na miejsce wbudowania,

- wytyczenie odcinków ustawienia barier wraz z miejscami osadzenia słupków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- montaż słupków barier ochronnych,
- przymocowanie przygotowanych słupków bariery,
- montaż innych elementów bariery,
- montaż odcinków początkowych i końcowych,
- montaż elementów odblaskowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań, oczyszczenie placu budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DZ.U.Nr 65 poz.411 z 2010 r.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 65 poz.408 z 2010 r.)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 65 poz.407, z 2010 r)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych . (Dz.U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.; Nr 18 poz. 97 z 2009 r.).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz.U. Nr 198 poz.2041 z 2004 r).
6. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część II Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych. Sierpień 2001.
7. PN-EN 1317-5+A1 Systemy ograniczające drogę. Część 5 : Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd. Sierpień 2009.
8. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe. Wymagania i badania. Grudzień 2009.
9. PN-EN ISO 14713 Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne. Grudzień 2000.
10. Instrukcja dostawy i montażu barier ochronnych. Producent.
11. Wytyczne projektowe stosowania barier ochronnych na drogach wojewódzkich opracowany przez ZDW Katowice

## **M.20.02.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeprowadzaniem prac rozbiórkowych w ramach zadania: „**Remont zwieńczenia (gzysmu) betonowej ściany czołowej przepustu**”

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych w ramach inwestycji wymienionej w punkcie 1.1. niniejszej SST . Zakres robót rozbiórkowych ujęto w przedmiarze robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Demontaż elementów - rozbiórka poszczególnych zdegradowanych elementów mostu i odcinka drogi stanowiącego dojazd do obiektu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanego sprzętu i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Składowanie materiałów z rozbiórki**

Miejsce wywozu gruzu i innych materiałów z rozbiórki oraz ich utylizacja należy do Wykonawcy robót. Materiały podlegające odzyskowi stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca ponosi koszt transportu materiału podlegającego odzyskowi na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Pozostały gruz i materiały z rozbiórki są własnością Wykonawcy. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym jaki materiał podlega odzyskowi i przekaze go na miejsce wskazane przez przedstawiciela Zamawiającego. Miejsce składowania należy ustalić z Gminą Brześć Kujawski

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i mostu oraz urządzeń towarzyszących może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora nadzoru:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- piły tarczowe,
- wiertarki,
- palniki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,

- koparki.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym sprawnym technicznie środkiem transportu dostosowanymi do rodzaju przewożonego materiału.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Przed przystąpieniem do rozbiórki obiektu Wykonawca opracuje Projekt roboczy rozbiórki istniejącego mostu stałego, w którym uwzględni:

- technologie rozbiórki,
- sposób posadowienia rusztowań i konstrukcji wsporczych,
- kolejność prowadzenia robót rozbiórkowych,
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- sposób usunięcia posadowienia rusztowań i konstrukcji wsporczych po zakończeniu robót rozbiórkowych.

Projekt roboczy rozbiórki istniejącego mostu stałego należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji, a do robót objętych Projektem można przystąpić po uzyskaniu zatwierdzenia od Inspektora nadzoru.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów istniejącego mostu wraz z warstwami konstrukcyjnymi drogi w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej, SST lub wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej rozbiórkowej, Inspektor nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inspektora nadzoru.

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

Elementy i materiały, które zgodnie z niniejszą SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy na składowisko Wykonawcy.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST M.11.01.04.

Rusztowania, konstrukcje podparć i pomosty dla robót rozbiórkowych wykonawca musi wykonać na własny koszt i przedłożyć ich projekt do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

**Uwaga:** Miejsce wywozu i utylizacja należy do Wykonawcy robót. Materiały podlegające odzyskowi stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca ponosi koszt transportu materiału podlegającego odzyskowi na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym jaki materiał podlega odzyskowi i przekaże go na miejsce wskazane przez przedstawiciela Zamawiającego.

Pozostały materiał jest własnością Wykonawcy.

Zamawiający przewidują odzysk:

tablic i znaków drogowych,  
słupków prowadzących,  
barier sprężystych,  
ogrodzenia drogi tymczasowej  
oraz destruktu bitumicznego.

Miejsce składowania to obwód Wolsztyn, ewentualnie obwód Opalenica dla destruktu bitumicznego

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST M.11.01.04.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa robót związanych z rozbiórką elementów określona jest w przedmiarze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- ▲ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ▲ wykonanie rysunków roboczych pomostów i rusztowań, tymczasowych podparć konstrukcji ( w tym projekt podparcia, geologia) oraz przedstawienie sposobu rozbiórki,
- ▲ zakup, wykonanie i demontaż rusztowań i pomostów roboczych, tymczasowych podparć,
- ▲ wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- ▲ zabezpieczenie terenu rozbiórek,
- ▲ wykonanie osłon zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- ▲ cięcie nawierzchni,
- ▲ rozkucie zerwanie nawierzchni,
- ▲ pozostałe rozbiórki zależnie od asortymentu,
- ▲ presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- ▲ załadunek, wywiezienie i wyładunek materiałów z rozbiórki,
- ▲ opłata za wysypisko i utylizację odpadów,
- ▲ wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- ▲ transport materiałów podlegających odzyskowi w miejsce wskazane przez Zamawiającego.