

## **WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami asortymentowymi:

D-01.01.01a	Odtworzenie ( wytyczenie) trasy i punktów wysokościowych oraz sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej drogi
D-01.02.04	Rozbiórka elementów dróg
D-02.03.01	Zasypanie wolnej przestrzeni za przyczółkami wraz z uformowaniem stożków
D-05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D-07.05.01	Bariery ochronne stalowe
D-07.08.01	Zabezpieczenie ciągłości ruchu
D-08.01.01	Krawężniki betonowe
D-08.02.02	Chodnik z brukowej kostki betonowej
D-08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe
M-12.00.00	Zbrojenie betonu stalą AII i AIII
M-13.01.00	Beton konstrukcyjny
M-15.02.03	Izolacje z papy zgrzewalnej
M-15.02.05	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno
M-15.02.06	Uszczelnienie nawierzchni
M-15.03.02	Nawierzchnia chodnikowa z żywic epoksydowych
M-16.01.03	Sączki odwadniające izolację
M-16.01.04	Drenaż odwodnienia izolacji
M-18.01.03	Bitumiczne przykrycia dylatacyjne
M-19.01.01a	Krawężnik mostowy kamienny
M-19.01.03	Barieroporecze na obiektach mostowych
M-20.01.07	Czyszczenie strumieniowo-scierne powierzchni betonowych
M-20.01.10	Naprawa ubytków betonu zaprawa typu PCC
M-20.01.11	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych
M-20.01.15	Iniekcja rys i pęknięć w betonie

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

**1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

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

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

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

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

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

**1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.30.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

**1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

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

**1.4.35.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

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

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

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

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

**1.4.41.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

**1.4.43.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.44.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.45.** 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

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

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

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

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, 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 budowlı 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlı rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

#### **a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („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 kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych

przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

#### b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **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 kontraktowej.

#### **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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu 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 wynika z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

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

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

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

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

## **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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 Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, 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 Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## **6.4. Badania i pomiary**

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

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

## 6.5. Raporty z badań

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

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

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

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

Inżynier/Kierownik projektu, 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.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu 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

Inżynier/Kierownik projektu 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 Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,

- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

## (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 Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu 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 ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

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

## **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 wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

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

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

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

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

# **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 Inżynier/Kierownik projektu.

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

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

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

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

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

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i 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 zamienne),
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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym 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:

- robociznę 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 wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

**D – 01.01.01a**  
**ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW**  
**WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ SPORZĄDZENIE**  
**INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ DROGI**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.

**1.4.2.** Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.3.** Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

**1.4.4.** Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

**1.4.5.** Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.

**1.4.6.** Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe długości około 0,5 m.



Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalaonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem.

Do utrwalaenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki,
- ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów i sprzętu**

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,
3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

#### **5.3. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym (Inżynierem) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,
- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

#### **5.4. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych**

##### **5.4.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami i wytycznymi GUGiK [3÷10].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### **5.4.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak jest takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

#### **5.4.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.4.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

#### **5.4.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.3.

#### **5.4.6. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4] z podziałem na:

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

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda w ST, czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **5.5. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

#### **5.5.1. Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,

- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

#### **5.5.2. Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometrów dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

#### **5.5.3. Dokumentacja dla Zamawiającego**

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości prac**

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować:

- wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy robót,
- kontrolę prowadzoną przez służbę nadzoru (Inżyniera),
- przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5,
- sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.

Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje się jednostki: km (kilometr) i ha (hektar).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie łat z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)

[Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:

3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

4. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
5. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

## **D-01.02.04**

# **ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów drogi dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu jak w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych:

- rozbiórka nawierzchni z mas mineralno – bitumicznych,
- rozbiórka nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- rozbiórka nawierzchni z tłucznia kamiennego,
- rozbiórka nawierzchni z brukowca,
- rozbiórka podbudowy tłuczniowej,
- rozbiórka krawężnika betonowego z ławą,
- rozbiórka obrzeża betonowego,
- rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego,
- wywiezienie materiałów z rozbiórki z załadunkiem i transportem wraz z kosztami utylizacji.

Koszty poniesione z utylizacją odpadów z budowy rozbiórki ponosi Wykonawca.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- 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” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej obiektów przewidzianych do rozbiórki, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której będzie określony przewidziany odzysk materiałów.

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

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w SST D-05.03.11 „Recykling”.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane 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 D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

### **5.3. Przewożenie i składowanie materiałów pochodzących z rozbiórek**

Materiał z rozbiórek staje się własnością Wykonawcy. Wykonawca winien przetransportować go i złożyć na składowisku zaakceptowanym przez Inżyniera w uzgodnieniu z właściwymi władzami i zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie środowiska.

## **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” pkt 6.

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

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową w zakresie wykonania kompletności wykonania robót.

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - rozbiórka nawierzchni z mas mineralno – bitumicznych,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - rozbiórka nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - rozbiórka nawierzchni z tłucznia kamiennego,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - rozbiórka nawierzchni z brukowca,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - rozbiórka podbudowy tłuczniowej,
- m (metr) - rozbiórka krawężnika betonowego z ławą,
- m (metr) - rozbiórka obrzeża betonowego,
- szt. (sztuka) - rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - wywiezienie materiałów z rozbiórki z załadunkiem i transportem wraz z kosztami utylizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **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” pkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników i obrzeży:
  - odkopanie krawężników i obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki znaków drogowych:



- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypianie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy:

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **D-02.03.01.**

### **Zasypanie wolnej przestrzeni za przyczółkami wraz z uformowaniem stożków.**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w zakresie zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu nasypowego dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji:**

Szczegółowe specyfikacje techniczne są stosowane jako materiał przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1

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

- Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z :
- zasypaniem przyczółków, uzupełnieniem stożków i nasypów na dojazdach do mostu wraz z dostarczeniem gruntu nasypowego i zagęszczeniem
  - plantowanie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów dojazdów do mostu

##### **1.4. Określenia.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami zawartymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.4.1. Korpus drogowy – budowla ziemna ograniczona od góry koroną drogi, a z boków skarpami nasypowymi lub wewnętrznymi skarpami rowów.

1.4.2. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – odległość między terenem a górną powierzchnią nasypu lub wykopu.

1.4.3. Stożek ziemny przy przyczółku – sposób uformowania zakończenia korpusu nasypu drogowego przy podporach skrajnych obiektu mostowego.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami inżyniera.

#### **2. Materiały.**

Do wykonywania zasyпки za przyczółkami zostanie użyty grunt spełniający wymagania niniejszej specyfikacji, dowieziony do miejsca wbudowania. Dowożony grunt musi posiadać dopuszczenie do wbudowania w korpusy nasypów drogowych, wystawione przez laboratorium branżowe.

#### **3. Sprzęt.**

Roboty przy formowaniu i zagęszczaniu zasyпки za przyczółkami powinny być wykonywane ręcznie. Za zgodą Inżyniera, do zagęszczania może być zastosowany lekki sprzęt.

#### **4. Transport.**

Przewóz gruntu na zasypkę za przyczółkami może odbywać się dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Do wykonania zasyпки za przyczółkami można przystąpić po nałożeniu warstw izolacyjnych oraz antykorozyjnych powłok na betonowych powierzchniach podpór stykających się z gruntem nasypowym. Przy wykonywaniu robót należy kierować się poniżej podanymi wytycznymi:

1/ wykonanie zasyпки za przyczółkami oraz przy formowaniu stożków może być wykonane wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, tzn. takich które zostały dopuszczone do wbudowania przez właściwe laboratorium a jednocześnie spełniają wymagania zawarte w BN-72/8932-01. Muszą to być grunty niespoiste o dobrej wodoprzepuszczalności.

2/ jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub inne materiały nie nadające się do wykonania zasyпки albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności lub innych zastrzeżeń podanych przez Inżyniera, wówczas wykonane roboty lub ich część zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt poddane rozbiórce i ponownie wykonane z materiałów o odpowiednich właściwościach.

3/ przy wykonywaniu zasyпки za przyczółkami oraz przy formowaniu stożków należy zachować przekrój poprzeczny i profil podłużny określony w dokumentacji z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w odpowiednim czasie przez Inżyniera.

4/ zasypkę należy wykonać warstwami i równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy powinna być uwarunkowana rodzajem gruntu oraz charakterystyką sprzętu zatrudnionego przy zagęszczaniu.

Przystąpienie do układania kolejnej warstwy zasypki może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

5/ zasypkę gruntową należy wykonać z obu stron przyczółków jednocześnie do tego samego poziomu z jednoczesnym formowaniem powierzchni stożków przy skrzydłkach mostu.

6/ w części nasypu przylegającego do ścian przyczółka należy wykonać urządzenia odwadniające z odprowadzeniem wody poza korpus drogowy.

## **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia:**

### **5.2.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu.**

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza od 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć przez zastosowanie odpowiednich dodatków. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjnie.

### **5.2.2. Grubość warstw zagęszczanego gruntu.**

Grunt stanowiący zasypkę za przyczółkami i na stożkach musi być zagęszczany ręcznie stąd też grubość warstw rozłożonego gruntu nie może przekraczać 20 cm. Za zgodą Inżyniera do zagęszczania gruntu za przyczółkami i na stożkach można zastosować lekki sprzęt zagęszczający, jednak i w tym przypadku grubość zagęszczanej warstwy nie może przekraczać 20 cm.

### **5.2.3. Wskaźniki zagęszczenia gruntu.**

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować

a/ 1,00 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m

b/ 1,00 - dla warstwy do głębokości 1,20 m w części środkowej na połowie szerokości nasypu,

c/ 0,95 - dla warstwy poniżej 1,20 m i do głębokości 1,20 m w częściach skrajnych nasypu i na stożkach nasypowych.

### **5.2.4. Równomierność zagęszczenia.**

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

a/ rozkładać grunt warstwami poziomymi,

b/ warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości

c/ warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Program badań**

L.p	Program badań	Badanie		
		Przed rozpoczęciem budowy	W czasie budowy	odbiorcze
1.	sprawdzenie zgodności z dokumentacją		*	*
2.	sprawdzenie robót pomiarowych	*		
3.	sprawdzenie robót przygotowawczych	*		
4.	sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów		*	*
5.	sprawdzenie wykonania nasypów i odkładów		*	*
6.	sprawdzenie zagęszczenia gruntu		*	*
7.	sprawdzenie umocnienia skarp i stożków		*	*
8.	sprawdzenie wykopów tymczasowych		*	*

### **6.2. Opis badań.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.**

Polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót ziemnych z dokumentacją techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

#### **6.2.2. Sprawdzenie robót przygotowawczych.**

Roboty przygotowawcze sprawdza się zwracając uwagę na sposób odprowadzenia wód opadowych oraz zabezpieczenie i oznakowanie miejsca robót.

#### **6.2.3. Sprawdzenie wykonania wykopów i odkładów.**

Powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu w zależności od badanych cech sprawdzenie dokonuje się wizualnie, przez pomiar lub pomiar i obliczenie. Sprawdzenie w czasie budowy robót zanikających powinno być odnotowane w dzienniku budowy i

potwierdzone przez Inżyniera. Sprawdzenie tych robót po zakończeniu budowy polegać powinno na skontrolowaniu zapisów w dzienniku budowy.

W czasie kontroli wykonywanych nasypów należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy korona nasypu posiada kształty i wymiary zgodne z dokumentacją projektową,
- czy skarpy nasypów uformowano właściwie poprzez nadanie im projektowanych pochyłości i właściwych zarysów,
- czy zachowana została wymagana dokładność wykonania nasypów zgodnie z p.3.8.3. normy BN-72/8931-01.

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu.**

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg. BN-77/8931-12 a w przypadkach szczególnych np. przy stosowaniu nietypowych materiałów – wg. metody uzgodnionej z Inżynierem np. przez kontrolę przebiegu zagęszczania lub materiału w czasie wykonywania robót.

Badanie zagęszczenia w górnej powierzchni nasypu przeprowadza się w czasie odbioru ostatecznego, badania warstw położonych niżej – sukcesywnie, w czasie budowy przez kontrolowanie przebiegu zagęszczania ustalonego na podstawie badań laboratoryjnych.

W przypadku, gdy skuteczność tak wykonywanej kontroli budzi zastrzeżenia, należy badać stopień zagęszczenia najmniej 1 raz na każde 500 m<sup>3</sup> nasypu.

W szczególności należy przy odbiorze skontrolować, czy przyjęta metoda zagęszczania była sprawdzona laboratoryjnie.

Ponadto w czasie badania należy sprawdzić :

- czy wilgotność wbudowanego gruntu odpowiada wymaganiom,
- czy grubość warstw zagęszczonych nie przekracza wartości podanych w p. 3.1.2.
- czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od wartości podanych w p. 3.1.3.
- czy stosowano zasadę równomierności zagęszczania, zagęszczania warstwami poziomymi oraz kolejności zagęszczania.

#### **6.2.5. Sprawdzenie umocnienia skarp.**

Umocnienie skarp sprawdza się po wykonaniu robót i polega ono na stwierdzeniu zgodności z odpowiednimi postanowieniami zawartymi w niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej

### **6.3. Ocena wyników badań.**

Jeżeli wszystkie przeprowadzone, zgodnie z niniejszą specyfikacją badania dały wynik pozytywny to wykonane roboty należy uznać za zgodne z warunkami umowy.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za wykonane niewłaściwie. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z warunkami umowy i przedstawić do ponownego odbioru. Roboty poprawkowe Wykonawca wykonuje na własny koszt.

### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest 1 metr sześcienny (1 m<sup>3</sup>) zakupionego, wbudowanego i zagęszczonego gruntu stanowiącego zasypkę za przyczółkami, na uformowanych stożkach i nasypach na dojazdach do mostu oraz 1 metr kwadratowy plantowania skarp i stożków. Roboty określone w dokumentacji kontraktowej związane z zakresem objętym niniejszą specyfikacją należy wykonać w ilości podanej w przedmiarze robót i w ślepym kosztorysie.

### **8. Odbiór robót.**

Szczegółowy sposób postępowania przy odbiorze robót, będących przedmiotem niniejszej specyfikacji podany jest w p. 6 SST.

### **9. Podstawy płatności.**

Płaci się za 1m<sup>3</sup> prawidłowo wykonanej i odebranej zasypki za przyczółkami wraz z wykonaniem i uformowaniem stożków ziemnych przy obu przyczółkach i nasypów na dojazdach do mostu oraz za 1 m<sup>2</sup> wykonanego plantowania skarp.

Wycena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
  - wykonanie dokopu, dowieszenie i wbudowanie gruntu wraz z jego uformowaniem i zagęszczeniem,
  - wyprofilowanie skarp nasypu i nadanie im właściwych pochyłości i kształtów ( plantowanie), - wyprofilowanie podłoża pod warstwy konstrukcji nawierzchni,
  - wykonanie warstwy odsączającej w korycie i na poszerzeniach, grubość warstwy po zagęszczeniu 15 cm (grunt na wykonanie warstwy odsączającej wliczony do ilości robót do wykonania ujętej w p. 7. tj. w przedmiarze robót i w ślepym kosztorysie)
  - kontrola rodzaju i stanu wbudowanych materiałów oraz prowadzenie dokumentacji z kontroli,
  - wykonanie i rozbiórka ewentualnych urządzeń pomocniczych niezbędnych do realizacji robót.
- Cena obejmuje również odpady i ubytki materiałowe, oraz uprzątnięcie miejsca robót.

### **10. Przepisy związane.**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  
PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.  
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.  
BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntu do celów drogowych - 28 - i lotniskowych.  
BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.  
BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  
BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

## D-05.03.05

# NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich powiatowych i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12] wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≥ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### 2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM [13] i posiadać aprobatę techniczną.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw. jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1 jw. <sup>2)</sup> kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9]  innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 <sup>3)</sup> , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II <sup>1)</sup> gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

## 2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.



## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM [13] oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### **5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

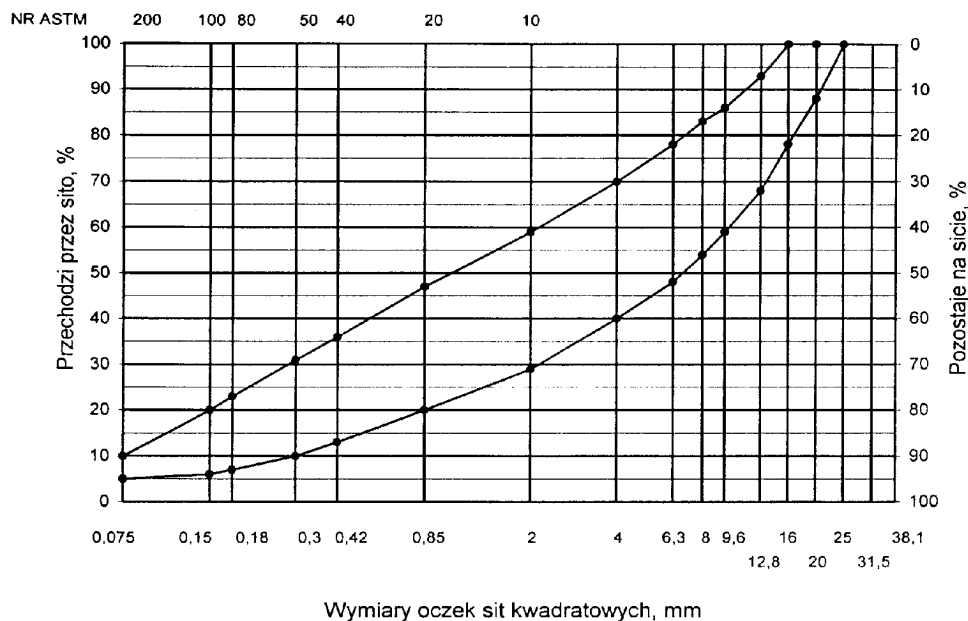
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

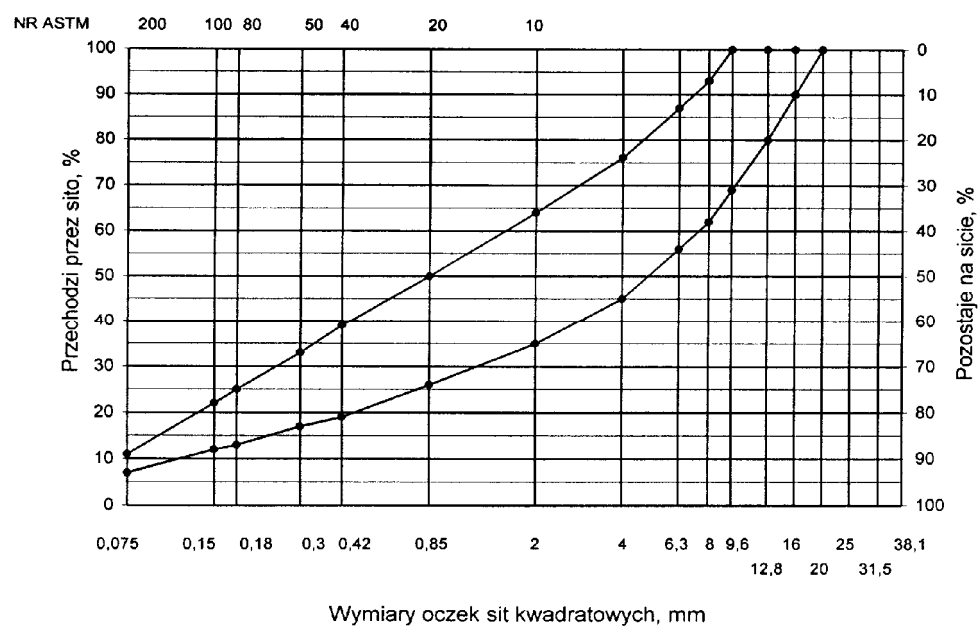
Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 <sup>1)</sup>	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85							
0,42	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,30	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,18	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,15	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,075	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

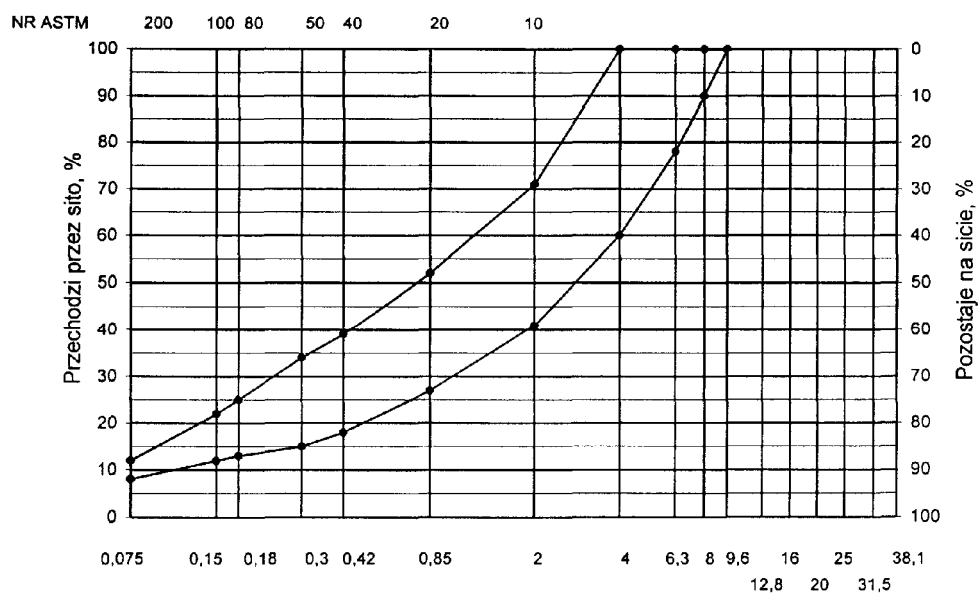
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem dla KR1 lub KR2

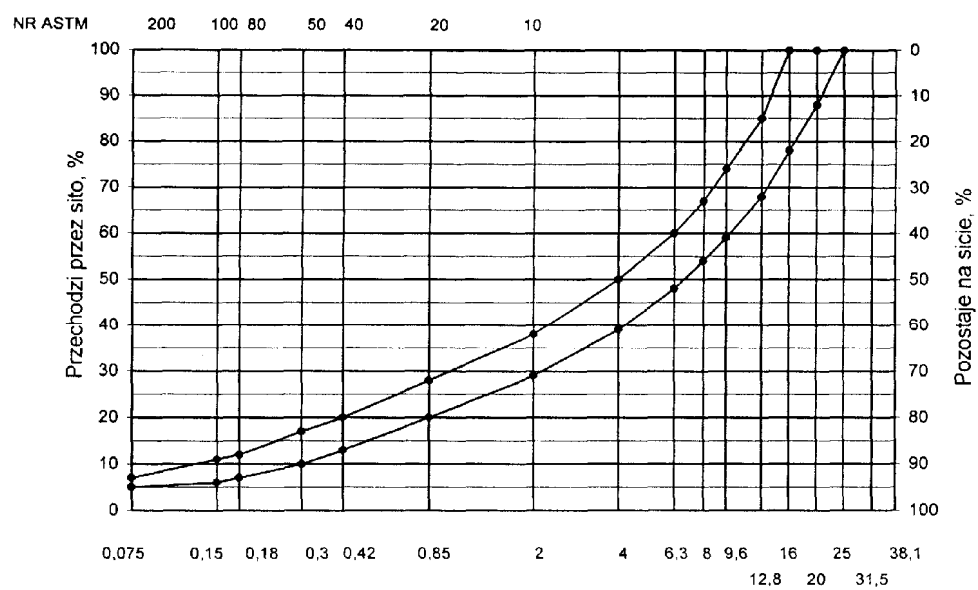


Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



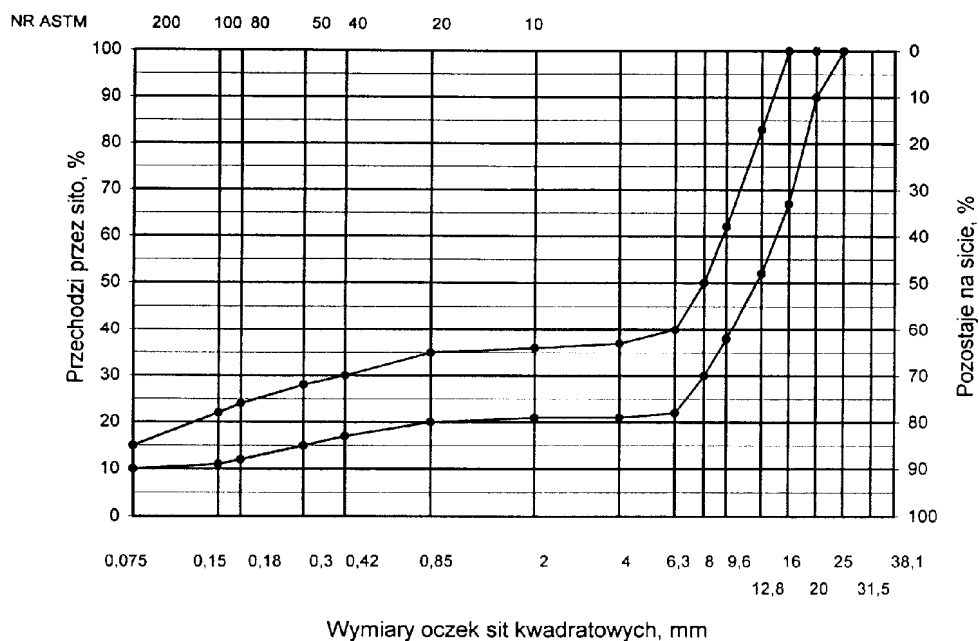
Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

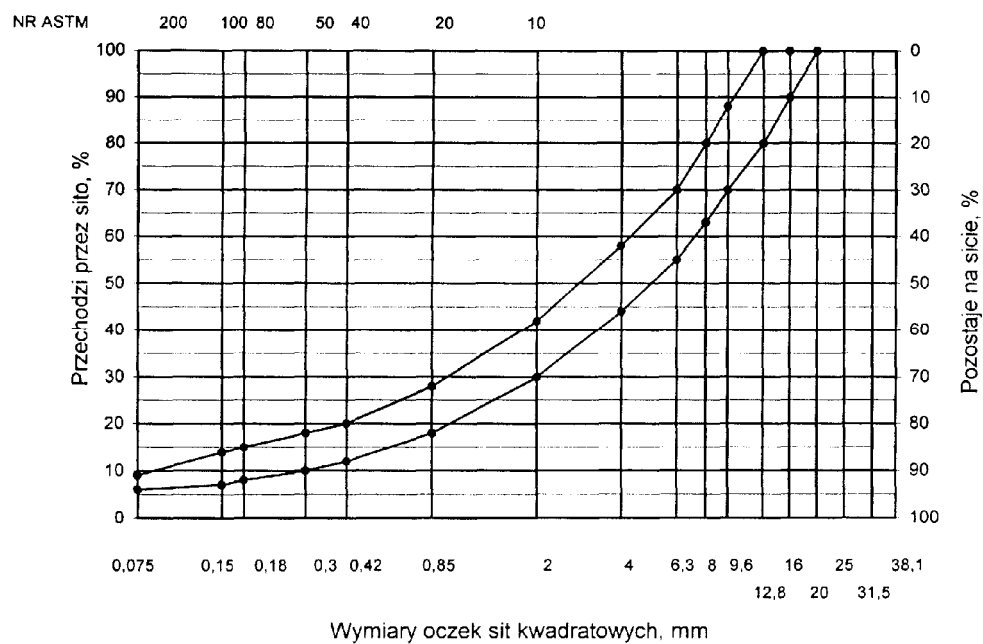


Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

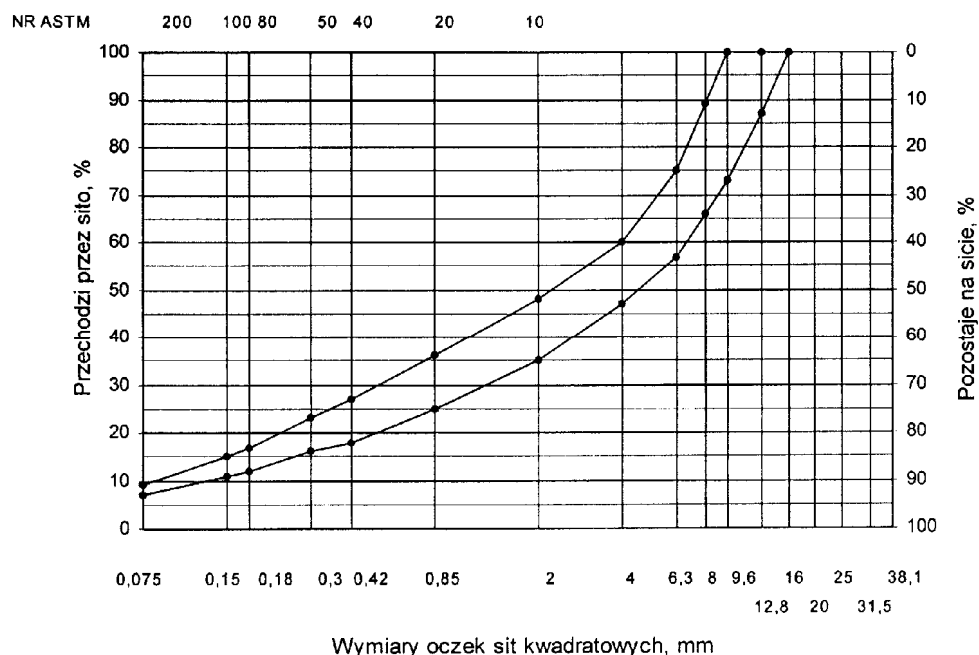
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm (mieszanka o nieciągłym uziarnieniu) do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

#### 5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

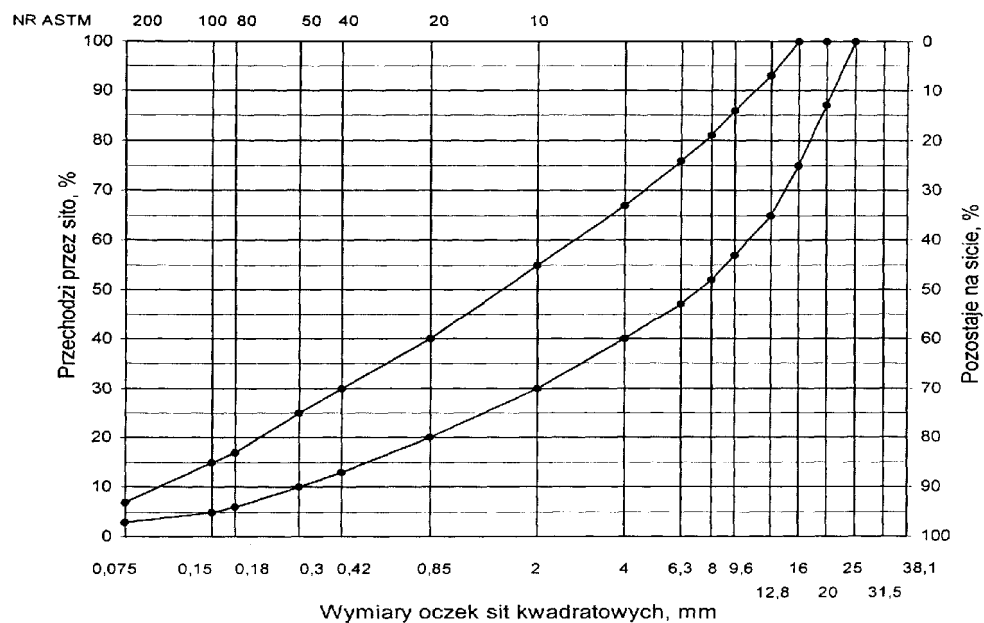
Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥18) <sup>4)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

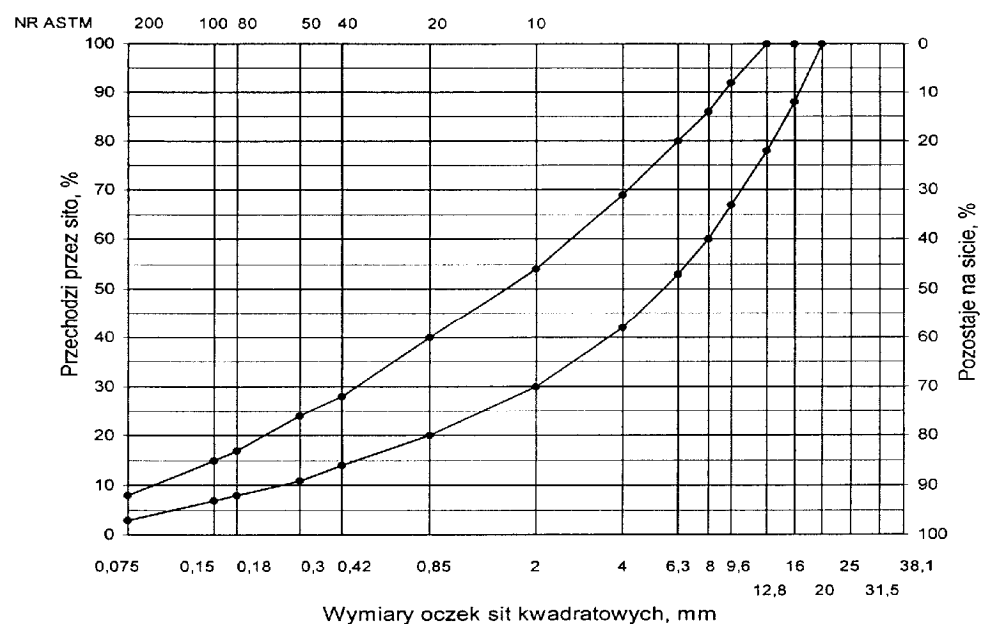
Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 <sup>1)</sup>
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0	100			84÷100	100	
20,0	87÷ 100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	57÷86	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	52÷81	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	47÷76	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	40÷67	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0	30÷55	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85						
0,42	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,30	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,18	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,15	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,075	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 8 do 13.

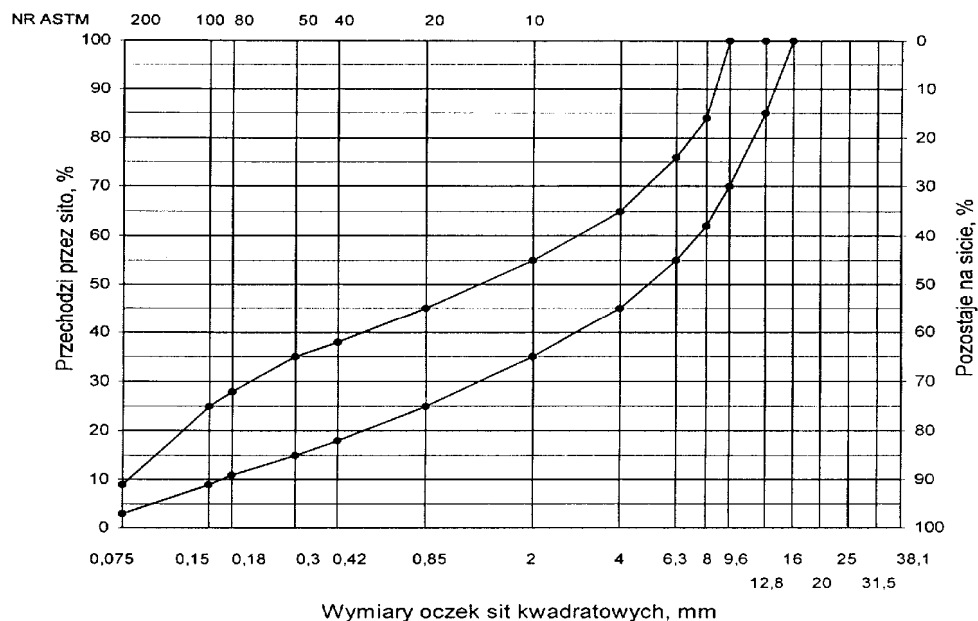


Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

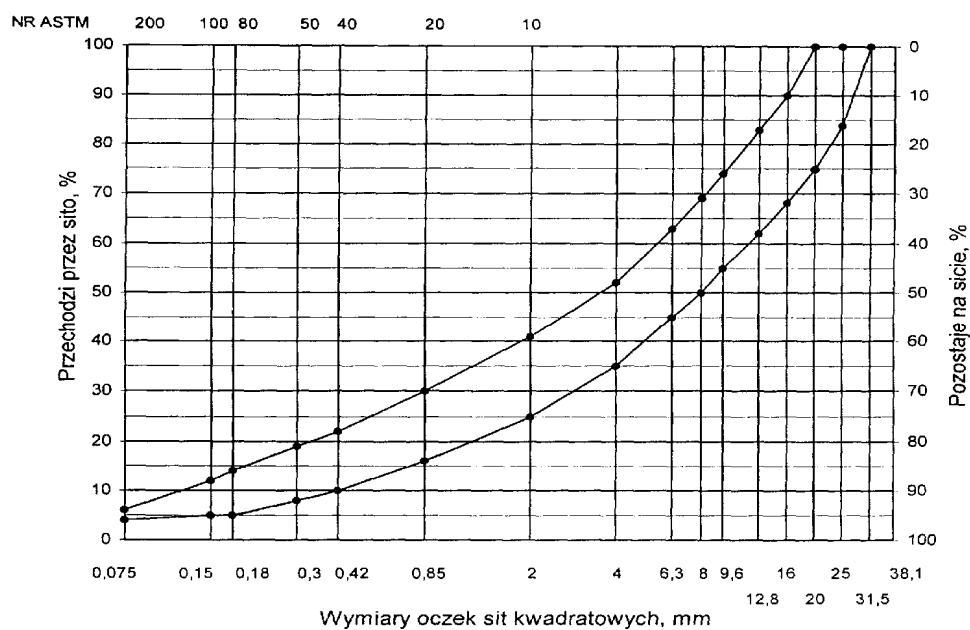


Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

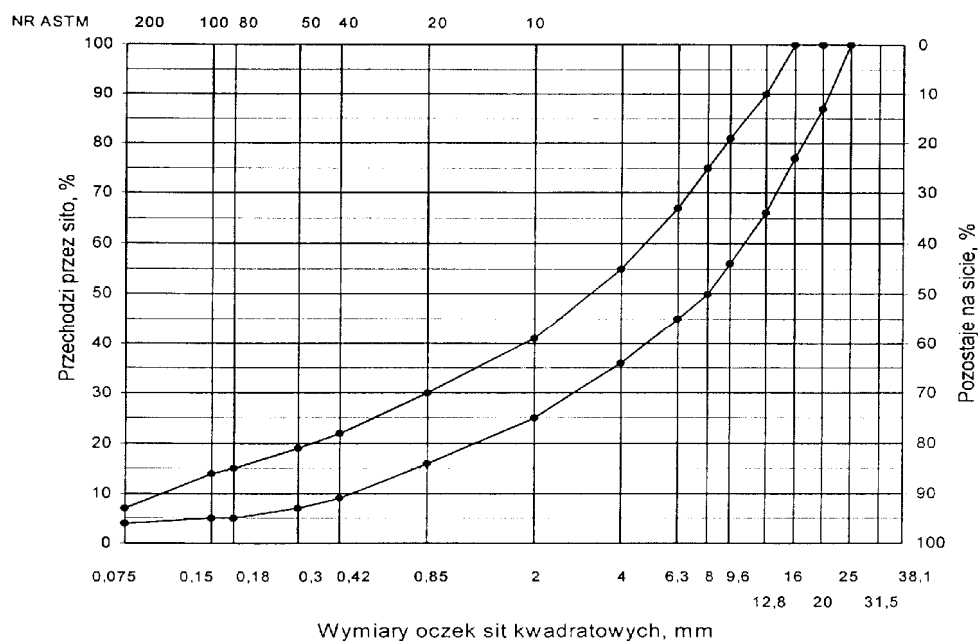




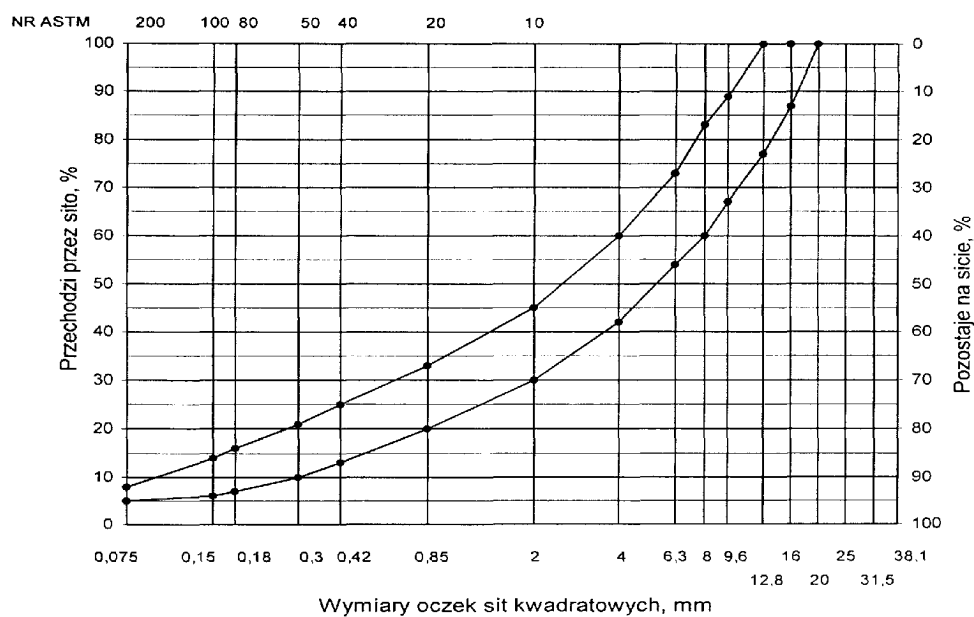
Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wyrównawczej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22) <sup>3)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) <sup>2)</sup>	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA dla warstwy wyrównawczej specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2$  % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ \text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ \text{C}$  do  $165^\circ \text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ \text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ \text{C}$  do  $170^\circ \text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ \text{C}$  do  $165^\circ \text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ \text{C}$  do  $160^\circ \text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130° C,
- dla asfaltu D 70 125° C,
- dla asfaltu D 100 120° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka     |
| 2. PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                          |
| 3. PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek               |
| 4. PN-B-11115:1998  | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych  |
| 5. PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport                   |
| 6. PN-C-96170:1965  | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 7. PN-C-96173:1974  | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych                    |
| 8. PN-S-04001:1967  | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                            |
| 10. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                     |
| 11. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                     |

### 10.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).



## **D-07.05.01.**

### **Bariery ochronne stalowe**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych stalowych typu SP-06 z rozstawem słupków co 2,0 m na dojazdach do obiektu mostowego dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót ujętych w ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie na dojazdach do mostu barier ochronnych SP-06 powiązanych z barieroporęczami na moście

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.D-M 00.00.00.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera

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

#### **2. Materiały**

Stosuje się bariery ochronne stalowe typ SP-06.

Elementy barier:

- taśma profilowana o czynnej dł. 2000 mm
- słupki długości 1500 mm [ ceownik lub I - dwuteownik ].
- pas profilowany o czynnej długości 2000 mm.
- wspornik profilowy poprzeczny
- podkładka prostokątna
- kotwa
- śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.
- światła odbłaskowe ( białe i czerwone )

Elementy barier powinny być ocynkowane, gwarantujące długą trwałość.

Wszystkie materiały i prefabrykaty użyte do budowy powinny pochodzić tylko z miejsc i od producentów uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera . Miejsca zakupu i poboru materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem , przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań oraz atesty. Materiały które nie spełnia wymagań zostaną odrzucone.

Wszystkie elementy barier powinny spełniać następujące wymagania:

- materiał i zabezpieczenie antykorozyjne powinny gwarantować trwałość barier minimum 15 lat.
- elementy barier powinny być łatwo wymienialne w przypadku ich uszkodzenia lub w potrzebie demontażu na przejazdach awaryjnych

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-M. 00.00.00. Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST i

Dokumentacji projektowej, oraz być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie spełniające wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z budowa należy używać następującego sprzętu :

- wiertnice do wykonania otworów pod słupki,
- wibratory do zagęszczania gruntu,
- narzędzia do montażu prowadnic.

Montaż barier wykonuje się ręcznie

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-M. 00.00.00. Wymagania ogólne.

Do przewozu elementów barier należy używać samochodów skrzyniowych. Bariery w czasie transportu powinny być odpowiednio zabezpieczone, aby nie uległy odkształceniom (dotyczy to również składowania).

## 5. Wykonanie robót

Wykonanie polega na umocowaniu w podłożu słupków i zamontowanie elementów barier, wg rysunków pokazanych w Dokumentacji Projektowej .

Wymagania jakościowe dla materiałów - jak w p. 2 , a usytuowanie - jak w Dokumentacji Projektowej.

Warunki wykonania :

wysokość - 0,75 m od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, dopuszcza się tolerancje wykonania  $\pm 2$  cm,

równość - bariery powinny być równoległe do krawędzi chronionej (jezdni, opaska, pas awaryjny).

Na prowadnicy należy umieścić światła odblaskowe . Po prawej stronie jezdni należy umieścić światła odblaskowe pomarańczowe lub czerwone a po lewej stronie białe. Odległość między kolejnymi światłami odblaskowymi na odcinkach prostych i łukach powyżej 500 m. powinna wynosić 52 m.

Słupki należy osadzić w otworach wykonanych przy pomocy wiertnic z wykorzystaniem szablonów.

Dno otworów należy wzmocnić warstwą tłucznia , zaś otwór wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w ilości 40 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku.

Zabezpieczenie konstrukcji stalowych barier ochronnych powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST M.-15.00.00.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu dokumentów jakości materiałów i zgodności wykonania z wymaganiami podanymi w p. 5.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne (w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót) i dostarczać ich wyniki Inżynierowi.

Różnice pomiędzy rzędnymi góry wykonanych barier ochronnych stalowych a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm i – 1 cm.

Wymiary wykonanych konstrukcji nie mogą różnić się od wielkości przewidzianych w Dokumentacji Projektowej o więcej niż 1 cm.

## 7. Obmiar robót

Jednostka obmiarowa jest [mb] wykonanej bariery.

Zgodnie z przedmiarem i kosztorysem.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości wykonanych robót, zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, sprawdzeniu dokumentów i wyników badań jakości materiałów i dokładności wykonanych robót oraz wizualnej ocenie wykonanych robót

W przypadku stwierdzenia wad , Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci rozbiórkę i ponowne wykonanie robót wg zasad określonych w niniejszej ST.

## 9. Warunki płatności

Płaci się za (mb) wykonanej bariery.

Cena obejmuje:

- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń pomocniczych
- wykonanie pomiarów i badań określonych w ST
- dostarczenie elementów barier ochronnych stalowych,
- wyznaczenie lokalizacji barier,
- wykonanie montażu konstrukcji barier
- konserwacja antykorozyjna stalowych elementów barier
- kontrole przeprowadzonych robót

## 10. Przepisy związane

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. GDDP Warszawa 1994 r.

Katalog drogowych barier ochronnych - PPT Kielce , BP-BDiM, Warszawa ,styczeń 1993

## **D.07.08.01**

### **Zabezpieczenie ciągłości ruchu**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowań dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

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

z dostarczeniem na budowę w miejsca wskazane w dokumentacji tablic znaków, a także ich zamontowaniem, utrzymaniem i rozbiórką,

z dostarczeniem i zamontowaniem urządzeń zabezpieczających (światła ostrzegawcze, sygnalizatory, lampy wczesnego ostrzegania itp.) utrzymaniem i rozbiórką.

Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca opracuje i uzgodni z inwestorem i odpowiednimi władzami projekt tymczasowej organizacji ruchu

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

#### **2 Materiały**

Zgodnie z wykazem znaków i urządzeń bezpieczeństwa zawartym w Projekcie Organizacji Ruchu.

#### **3 Sprzęt**

Sprzęt używany do montażu znaków i urządzeń zabezpieczających musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4 Transport**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonywania oznakowania robót powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5 Wykonanie robót**

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdów powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające oraz znaki drogowe powinny być wykonane z materiałów odbłaskowych.

Światła na zastawach drogowych powinny być zasilane napięciem max. 25 V i świecić się od zmierzchu do świtu oraz w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

#### **6 Kontrola jakości robót**

Odbiorowi podlegają: zamocowania i ustawienia słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic.

#### **7 Obmiar**

Ryczałt za 1 kpl oznakowania obiektu.

#### **8 Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników odbiorów wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Odbiorowi podlegają:

roboty przygotowawcze,

roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie „Inżyniera” w dzienniku budowy wykonania robót przygotowawczych zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez „Wykonawcę” do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez „Inżyniera” w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem znaków i tablic, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

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

#### **9 Płatność**

Ryczałt.

**10 Przepisy związane**

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 (poz.184)

Instrukcja o znakach drogowych pionowych zał. Nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994r.

## **D - 08.01.01**

### **KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

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

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

- betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,
- betonowych na ławie tłuczniowej lub żwirowej,
- betonowych wtopionych na ławie betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,
- betonowych wtopionych bez ławy, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

##### **2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

###### **2.3.1. Typy**

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U - uliczne,  
D - drogowe.

###### **2.3.2. Rodzaje**

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte                      - rodzaj „a”,
- prostokątne                                - rodzaj „b”.

###### **2.3.3. Odmiany**

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,  
2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

###### **2.3.4. Gatunki**

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

## 2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

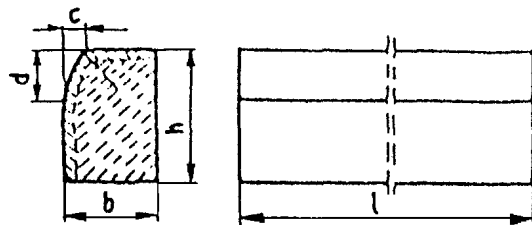
### 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

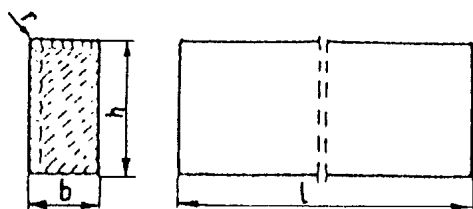
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

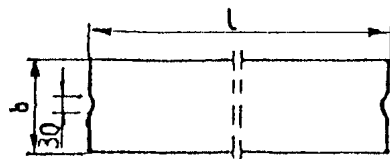
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### 2.4.4. Beton i jego składniki

##### 2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

##### 2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

##### 2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### 2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

#### 2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

#### 2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,
- b) ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- c) ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

#### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

##### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### **5.3. Wykonanie ław**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

###### **5.3.1. Ława żwirowa**

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą.

Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

###### **5.3.2. Ława tłuczniowa**

Ławy należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klinem i ostatecznie zagęścić.

Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

###### **5.3.3. Ława betonowa**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

##### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

###### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

###### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.



#### **5.4.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.4. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

##### **6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

##### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

##### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
  - b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
    - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
    - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
  - c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
  - d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
  - e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- ##### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**
- Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
  - b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 4.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 5.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 6.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 7.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

## D - 08.02.02

### CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej związanych z remontem elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

###### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

###### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

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

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm.

###### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

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

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

###### 2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

### **2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

#### **2.3.1. Cement**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

#### **2.3.2. Kruszywo do betonu**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### **2.3.3. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

#### **2.3.4. Dodatki**

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

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

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej**

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Koryto pod chodnik**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o  $WP \geq 35$  [6] w uprzednio wykonanym korycie.

#### **5.3. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### **5.4. Warstwa odsączająca**

Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w OST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”.

#### **5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

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

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Pozostałe wymagania określono w OST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej OST.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej OST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

#### **6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### **6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. | PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 4. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                    |

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.

## D - 08.03.01

### BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego związanego z remontem elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

##### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

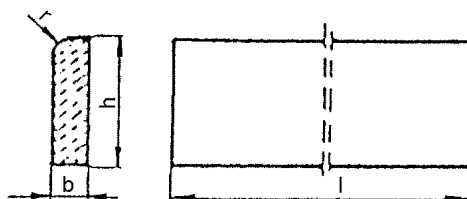
Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

##### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

###### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

#### 2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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



#### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### **5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

#### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |

## **M-12.00.00**

### **ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AII i A-III**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia elementów obiektu mostowego dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

##### **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 mają zastosowanie przy zbrojeniu stalą klasy A-II lub A-III wszystkich elementów żelbetowych obiektów mostowych będącego przedmiotem remontu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć deklarację (certyfikat) zgodności z Polską Normą.

##### **2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą Specyfikacją stosuje się następującą klasę i gatunek stali zbrojeniowej:

Tabela 1

Klasa stali	Gatunek stali	Rodzaj stali	Normy
A-II	18G2-b	Okrągła zębrowana	PN-89/H-84023/01
A-III	34GS BSt500S		PN-89/H-84023/06 Aprobata techniczna AT/2001-04-115

##### **2.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować: Pręty okrągłe, zębrowane ze stali klasy A-III gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm  $8 \div 32$ ,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- wydłużenie (min)  $A_5$  w % 10,
- zginanie do kąta 60– brak pęknięć i rys w złączy.

Pręty okrągłe, zębrowane ze stali klasy A-III gatunku 34GS wg PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm  $6 \div 32$
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 410
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 590,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 410,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 340.
- wydłużenie (min)  $A_5$  w % 16,
- zginanie do kąta 90– brak pęknięć i rys w złączy

##### **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 zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery,

wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

## **2.5. Odbiór stali na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości – deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie),
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy – wytopowej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta. Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z PN
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności
- pęka przy wykonywaniu haków – należy odrzucić.

## **2.6. 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.

## **2.7. Badanie stali na budowie**

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

# **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **3.2. Sposób wykonania robót**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

# **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególną uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-63/B06251. Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy robót zbrojeniowych, w którym zostaną określone m.in. miejsca zakładów prętów i długości prętów, konieczne do wykonania zbrojenia w wytwórni.

## **5.2. Przygotowanie zbrojenia**

### **5.2.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia**

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

### **5.2.2. Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. 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. 5.2.3. Montaż zbrojenia Zbrojenie należy montować na deskowaniu, przed ustawieniem jego bocznych ścian. 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. 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-S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, należy stosować drut o średnicy 1 mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12 mm, należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

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

- Dopuszczalna odchyłka w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać 20 mm±

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badanie stali zbrojeniowej**

Kontrola stali zbrojeniowej obejmuje:

- sprawdzenie własności stali zbrojeniowej na podstawie deklaracji (certyfikatu) zgodności z PN i stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST
- wykonanie dodatkowych badań na zginanie i określenie granicy plastyczności zgodnie z pkt. 2.7.
- oględziny zewnętrzne wg pkt. 2.4
- Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia

## **7.OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 t (tona) stali klasy A-II lub A-III. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową t/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**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

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

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę stali zbrojeniowej. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego zbrojenia
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów zbrojeniowych,
- wygięcie, przycinanie prętów,
- wykonanie otworów do zakotwienia prętów nadbudowywanych elementów przyczółka,
- wklejenie prętów,
- łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- montaż siatek na bocznych powierzchniach przyczółków,
- montaż przekładek dla zapewnienia otuliny,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena obejmuje stal zużytą na zakłady.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
2. PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
3. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
4. PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

## **M-13.01.00.**

### **Beton konstrukcyjny**

#### **1. WSTĘP**

**1.1.** Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót żelbetowych i betonowych dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót betonowych:

- Nadlewka skrzydełek
- Betonowanie kap chodnikowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25(B25).

**1.4.2.** Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm<sup>3</sup> do 2,6 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.3.** Mieszanka betonowa - metodą mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu

**1.4.4.** Klasa betonu wg PN-B/88-06250 [15]- symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>b</sub> G (np. beton klasy B30 przy R<sub>b</sub> G = 30 MPa). Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003[26] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f<sub>ck</sub>, cyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f<sub>ck</sub>, cube).

	Wg PN-EN 206-1:2003	Wg PN-B/88-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25
	C25/30	B30	30
		B35	35
			37
		B40	40
		B45	45

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

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

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5. Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

- a) nazwa wytwórni betonu
- b) numer dowodu dostawy
- c) data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody,
- d) numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,
- e) nabywca,
- f) nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,
- g) szczegółowy lub powołania specyfikacji, numer przepisu, numer zamówienia,
- h) ilość mieszanki w m<sup>3</sup>
- i) deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz normy
- j) nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej
- k) godzina dostawy betonu na miejsce
- l) godzina rozpoczęcia rozładunku
- m) godzina zakończenia rozładunku

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

- a) klasę wytrzymałości,
- b) klasę zawartości chlorków,
- c) klasę konsystencji,
- d) wartości graniczne składu betonu,
- e) rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,
- f) typ domieszki i typ dodatku,
- g) maksymalny nominalny górny wymiar kruszywa.

### **2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową. Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1[26] dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego zostały określone w odnośnych ST.

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

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

#### **2.3.1. Cement**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1 oraz ww. rozporządzenia MTiGM. W warunkach agresywnego środowiska, dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków), o wysokiej odporności na siarczany (HSR). Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- a) oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,
- b) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- c) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- d) sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać wymagania dla cementu określonymi w PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera. Przechowanie cementu powinno być określone w normie PN-EN 197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej. Ze względu na wysokie wymagania dla powierzchni betonu i brak jej zabezpieczania poprzez malowanie dopuszczalne jest zastosowanie dla elementów maszynowych cementów o niskim cieple hydratacji. W



takim wypadku Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowną zgodę zgodnie z przepisami ustawy Prawo Budowlane.

### **2.3.2. Kruszywo**

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. Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PNEN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera. Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- b) oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4,
- c) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- d) oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- e) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06714, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Uziarnienia kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

#### **2.3.2.1. Kruszywo grube**

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714-40. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Poza wymaganiami ww. rozporządzenia MTiGM - grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20 %,
- b) wskaźnik rozkruszenia dla gryсів granitowych - do 16%,
- c) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- d) zawartość związków siarki - do 0,1%,
- e) zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- f) zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PNB- 06714-26.

Poza wymaganiami ww. rozporządzenia MTiGW - piaski powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- b) zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1.

### **2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004[14].

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

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy. Stosowanie domieszek podczas produkcji mieszanki betonowej wymaga przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też sprawdzić oddziaływania domieszek uplastyczniających na cement stosowany na budowie oraz ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość oraz wodoszczelność. Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,

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

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

Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy. Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przycółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie. Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi. Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym albo
- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2010 [5] oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”.

## **2.4. Skład mieszanki betonowej**

### **2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Recepta na skład mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do akceptacji wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem”, PN-EN 206-1:2003 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości; krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.
- 3) Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc również pod uwagę ilość wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego, zalecanego stosunku  $w/c=0,42$  (w żadnym wypadku nie większego niż 0,5) W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik  $w/c$  na tym samym poziomie. Różnice  $w/c$  dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
- 4) klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1 zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S4. Konsystencje należy badać wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001
- 5) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 [27] nie powinna przekraczać: - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek

napowietrzających, - przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

6) kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%.

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

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

9) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące: - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25(B25) i C25/30(B30), - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37(B35) i wy25zych. Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,

10) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 100C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :  $f_{cm} > f_{ck} + 6$  [MPa]

11) Zawartość chlorków Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2 % w betonie ze zbrojeniem stalowym, 0,10 % w betonie ze stalowym zbrojeniem sprężającym.

12) Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1 [26], chyba że Inżynier dopuści inaczej.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy

L.p.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań
1	Nasiąkliwość	Do 5% pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących wytrzymałości, mrozoodporności i wodoszczelności, dla wszystkich obiektów poza przepustami Do 4% dla betonu przepustów	PN-88/B-06250
2	Wodoszczelność	Dla kap, gzymsów i belek podporęczowych: 1,0 MPa (W10) Dla pozostałych elementów betonowych: $\geq 0,8$ MPa (W8)	PN-88/B-06250
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania	PN-88/B-06250

### 3. SPRZĘT

#### 3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance. Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska. Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 2%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe wody dokładnością 2%,

- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
  - musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
  - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
  - silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.
- Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

### **3.3. Mieszanie składników**

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

### **3.4. Zagęszczanie**

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **3.5. Warunki prowadzenia produkcji**

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4. 4.2. Transport i przechowywanie cementu Przechowywanie cementu powinno być zgodne z PN-EN 197-1:2002 .

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

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

Technika przechowywania cementu:

a) Przechowywanie cementu workowanego: Cement w opakowaniu powinien być pakowany w worki WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-P-79005. masa worka z cementem powinna wynosić 50±2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z normą PN-B-19707. Poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu.

b) Przechowywanie cementu luzem: W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy

c) Znakowanie przechowywanego cementu:

Stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

#### **4.2.2. Transport cementu**

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [18]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

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

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

#### **4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

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

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

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

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5. 5.2. Zalecenia ogólne

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040 [17] i „Rozporządzeniem” [40] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera. Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości dla Robót oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania. PZJdR musi zawierać dokładny opis i wymagania dotyczące wbudowania i pielęgnacji betonu, w szczególności sposobów mających na celu niedopuszczenie do powstania rys skurczowych i wad powierzchni powstałych w czasie betonowania. Zasady te muszą być uzgodnione z Inżynierem. Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- Projekt dróg dojazdowych i technologicznych
- wybór składników betonu,

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

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być zatwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie.

### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

#### **5.3.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu. System musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej. Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu. Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- c) Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka adhezyjnego. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków: - należy

właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)

e) Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami ST. W tym celu :

- w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na nie chłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzi do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłań w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu. Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości lecz nie więcej niż
  - 0,5 cm, +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

#### **5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej. Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 2\%$  przy dozowaniu cementu i wody i  $\pm 3\%$  przy dozowaniu kruszywa. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

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

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

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3. Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory wentylacyjne konstrukcji nośnych i podpór należy zabezpieczyć siatkami uniemożliwiającymi dostęp ptaków i małych zwierząt

##### **5.5.2. Układanie mieszanki betonowej**

#### 5.5.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- wibratory wglębne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych,
- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

#### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s - kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,3, 0,5 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany zabetonowanie stref zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przydylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się. Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie urządzenia dylatacyjnego.
- beton w rejonie sączków i wpustów należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównać i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinny zostać określone w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.. W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18]. Powierzchnia



betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2,3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu otoczenia betonowanie w warunkach zimowych**

Temperatura mieszanki betonowej w momencie wbudowania musi być dostosowana do wymiarów i przekroju elementów jak i panujących warunków atmosferycznych. Zalecane minimalne temperatury mieszanki betonowej w momencie wbudowywania zależne od wielkości elementu i temperatury otoczenia.

Czas transportu mieszanki betonowej ma być skrócony do minimum, przy założeniu, że temperatura masy, w czasie transportu nie spadnie o więcej niż 5°C, a pojemność środka transportu nie będzie mniejsza od 6m<sup>3</sup>. Należy dążyć do transportowania jednorazowo możliwie dużych porcji mieszanki.

Organizacja rozładunku ma być prowadzona tak aby betonowozy z mieszanką nie były przetrzymywane na budowie. Jeżeli temperatura mieszanki spadnie poniżej przyjętego minimum nie może być ona wbudowana w element konstrukcyjny.

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne: Elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi, złącza śrubowe szalunków zabezpieczone smarami. Zbrojenie i caszalunków zabezpieczone smarami metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu. Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plankami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Stosowane będzie również przykrycie warstwowe złożone z warstwy folii termoochronnej (bąbelkowej), warstwy suchej geowłókniny przykrytej z wierzchu warstwą folii. Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana. 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. W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają +25°C betonowanie należy wykonywać w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej, W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

#### **5.6. Pielęgnacja betonu**

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Zasady pielęgnacji betonu powinny być określone w projekcie technologicznym betonowania i zatwierdzone przez Inżyniera. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +10°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [14]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy

wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

### **5.7. Rozbórka deskowań i rusztowań**

Całkowita rozbórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Sposób i termin usunięcia deskowań należy przyjmować zgodnie z PN99/S-10040 [17]. W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz wymagania Producenta sprężania dotyczące m.in. wytrzymałości strefy zakotwień.

### **5.8. Wykańczanie powierzchni betonu**

#### **5.8.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:

a) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,  
b) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łąkami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łące długości 4 m nie powinno przekraczać 1 cm. Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

a) wszystkie widoczne betonowe powierzchnie muszą wyglądać estetycznie po rozszaflowaniu: muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, nie mogą być widoczne przerwy w betonowaniu, makowiny, pęcherze po wodzie, przebarwienia, pęcherzyki powietrza, szwy, raki, barwa powinna być jednolita, pęknięcia są niedopuszczalne,

b) rysy o szerokości większej od 0,2 mm oraz o długości większej od 1 m na podporach i 0,5 m w konstrukcjach przęsłowych lub większej niż ½ wymiaru zarysowanej powierzchni (wymiaru zgodnego z kierunkiem rysy) są niedopuszczalne

c) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody, gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp., odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii zaprojektowanej nie może być większe od 3 mm i w liczbie większej niż 3 na całej długości 2 m łąty kontrolnej.

d) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

### **5.8. 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. Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% odpowiedniej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6. Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie rusztowań i deskowań. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Dla betonu poddanego specjalnym zabiegom technologicznym Wykonawca opracuje plan kontroli jakości betonu dostosowany do technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualni inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,

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

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

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

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą: – oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [4], – oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [4], – oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:1996[3]

– obecności grudek.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [9],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [10] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [11],
- oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13[12]
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [9],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2001 [13] dla korygowania recepty roboczej betonu

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2. Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [14]:

-zabarwienie

– nie powinna wykazywać -zapach

-nie powinna wydzielać zapachu gnilnego -zawiesina

-nie powinna zawierać grudek i kłaczków

-pH-co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

#### **6.4.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej, oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2 Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206- 1:2003oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.4.

#### 6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, lecz co najmniej raz dla każdej gruszki. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2. Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.2.4.1 z tolerancją  $\pm 1$  cm dla metody stożka opadowego.

#### 6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na etapie projektowania recepty zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1. niniejszej specyfikacji.

#### 6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: -1 próbkę na 100 zarobów -1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu -3 próbki na dobę -6 próbek na partię betonu. Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1[29]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm. Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3[30], pobranych wg PN-EN 12350-1 [31] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [32].

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206- 1:2003[26]. Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej. Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełniania warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1[26], jak niżej.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy nr 4.

Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

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

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 4.1.

Tablica 4.1

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

fcm - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek

fck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu)

fci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

W przypadkach uzasadnionych badania nieniszczące na ściskanie należy wykonać wg „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych”, GDDP, Wrocław-Żmigród, 1998.

#### **6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1 000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250[15]. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250[15]. Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pkt.2.4.2.

#### **6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15] metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B06250.

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

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

#### **6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu-pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. .

#### **6.4.8. Pobranie próbek i badanie**

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

#### **6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji**

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji. Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [20])
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [21]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001[22]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach. Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008

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

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 3mm,
- grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne podparć przęseł:  $\pm 0,5$  cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm),
  - rzędne wierzchu ławy:  $\pm 2,0$  cm,
  - płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm,
- Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
- $\pm 2,0$  cm dla wymiarów przekrojów w planie,
  - 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
  - $\pm 0,5$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

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

#### **6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Powierzchnia betonu powinna spełniać wymagania pkt.5.8. niniejszej ST. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

#### **7. OBMIAR**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

#### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera

#### **9. PŁATNOŚĆ**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

##### **10.2. Normy**

2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.
4. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
5. PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
6. PN-EN 12620+A1:2010Kruszywa do betonu.
7. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
8. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
9. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
10. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.
11. PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
12. PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
13. PN-EN 1097-5:2001 nasiąkliwości badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5.Oznaczanie zawartości wody przez suszenie suszarką z wentylacją .
14. PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonów. 15. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
16. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
17. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
18. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
19. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
20. PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
21. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
22. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i Badanie wytrzymałości na ściskanie
23. PN-EN 13791:2008Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
24. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
25. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
26. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
27. PN-EN 12350-7 Badania mieszanek betonowych. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

- 28. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- 29. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- 30. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- 35. PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
- 36. PN-EN 1744-1:2010 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)
- 37. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
- 38. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania
- 39. PN-B-06714/26:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- 40. PN-EN 1367-1:2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 41. PN-E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

### **10.3. Inne dokumenty**

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

## **M-15.02.03**

### **Izolacje z papy zgrzewalnej**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostu ustroju niosącego z zastosowaniem papy termozgrzewalnej dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji pomostu, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa - tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej

Materiał gruntujący - materiał stosowany w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej.

Warstwa szepna - warstwa materiału stosowana niekiedy do połączenia arkuszy hydroizolacji z materiałem gruntującym.

Warstwa ochronna - Warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne" Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Aprobata Techniczną i Instrukcją producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią, a konstrukcją obiektu powinna :

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstw nawierzchni przewidzianą przez zastosowaną technologię.

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie materiały hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej, musi posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru świadectwa (certyfikaty) producenta potwierdzające właściwości i trwałość materiału hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości. Należy zastosować taką izolację aby było możliwe układanie bezpośrednio na izolacji wykonanej z papy termozgrzewalnej nawierzchni z asfaltu lanego lub twarolanego o temperaturze nie przekraczającej 250 °C.



Tablica 1. Właściwości arkuszy hydroizolacji termozgrzewalnej ( Katalog Zabezpieczeń Powierzchniowych drogowych Obiektów Inżynierskich IBDiM 2002 i zarządzenie Nr 11 GDDKiA z 19.09.2003)

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	-	spełnia <sup>1</sup>	[5]
2	Długość arkusza	cm	$L_{min} \geq 5m$ $L \pm 1.5\%L$	[5]
3	Szerokość arkusza	cm	$S_{min} \geq 1m$ $S \pm 1.5\%S$	[5]
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-03
6	Giętkość, -25°C/φ 30 mm	-	$\leq 5$	[5]
7	Prześlakliwość <sup>2)</sup>	MPa	$\geq 0,5$	[5]
8	Nasiakliwość	%	$\leq 1,0$	[5]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	[5]
10	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	[5]
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-06
12	Przyczepność do podłoża metodą „pull off”	MPa	$\geq 0,4$ przy 22°C $\geq 0,7$ przy 8°C	Procedura IBDiM Nr PB-TM-06
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C, 2h	-	$\geq 100$	[5]
<sup>1)</sup> Arkusz papy powinien być bez dziur, załamań i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. <sup>2)</sup> Oznaczenie prześlakliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne. <sup>3)</sup> Oznaczenie papy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ C$ .				

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltu wytopionego z papy termozgrzewalnej.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia PiK	°C	$\geq 90$	[11]
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	$\leq -10$	[12]

Tablica 3. Wymagania w stosunku do środków gruntujących.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	spełnia <sup>1)</sup>	[6]
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	-	spełnia <sup>2)</sup>	[6]
3	Oznaczenie zdolności wysychania <sup>3)</sup>	h	spełnia <sup>3)</sup>	[6]
4	Lepkość, czas wypływu, kubek Nr 4	s	od 30 do 150	[13]
<sup>1)</sup> środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych <sup>2)</sup> środek gruntujący w temperaturze (20 ± 2) °C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonką bez pęcherzy <sup>3)</sup> środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) °C po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu.				

#### Pakowanie

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2m. Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobatę Techniczną IBDiM

### 3. Sprzęt

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania izolacji

Do wykonywania izolacji przeciwwodnej stosuje się m.in. następujący sprzęt:

- rolki dociskowe do zakładów poprzecznych i podłużnych
- noże dekarские, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne, elektryczne dmuchawy gorącego powietrza
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolejowym
- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na płycie pomostu, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych i nawierzchni asfaltowej bezpośrednio na hydroizolacji płyty pomostu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inspektora Nadzoru powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

### 4. Transport

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2 Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny opakowania powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, wysoką temperaturą i zawilgoceniem. Wszystkie materiały wchodzące w skład systemu izolacyjnego należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w chłodnych, suchych, zabezpieczonych pomieszczeniach, bez bezpośredniego dostępu promieni słonecznych. Materiały należy chronić przed mrozem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w Instrukcji producenta i Aprobacie Technicznej. Roboty izolacyjne należy wykonać w okresie od 1 marca do 31 października w pozostałym okresie roboty te mogą być wykonywane po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wykonania izolacji w okresie jesienno – zimowym. Zakres ułożenia izolacji musi być zgodny z Dokumentacją Projektową.

#### 5.2 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni. Przy układaniu izolacji w temperaturze 5- 10°C materiał samoprzylepny należy przechowywać przez 24 godziny w temperaturze 20°C. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących.

#### 5.3. Sposób przygotowania podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo - badawczej. Powierzchnie betonowe przygotowane do zaizolowania powinny być równe i zwarte, celem zapewnienia maksymalnej przyczepności. Nie mogą występować żadne elementy luźno związane z podłożem ani ostre występy bądź widoczne grube ziarna kruszywa. Przed przystąpieniem do gruntownego oczyszczenia powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona, wolna od pyłu i niezwiązanego kruszywa. Mokłą powierzchnię należy podsuszyć. Na podłożu nie mogą się tworzyć zastoiny a woda spływa w projektowanych kierunkach. Prawdłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki :

- wytrzymałość betonu na odrywanie powinna  $\geq 1,5\text{MPa}$
- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°, 3 x 3 cm. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie, piaskowanie, śrutowanie lub frezowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia.
- podłoże powinno być suche. Wilgotność podłoża powinna wynosić max do 4% o ile producent nie zaleci inaczej

Zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu in-situ istniejących konstrukcji obiektów mostowych” z 1998, jako minimalną dla danego miejsca pomiarowego, liczbę oznaczeń betonu na rozciąganie należy przyjąć 1 pomiar na każde 25m<sup>2</sup> badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba punktów pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu. Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu. Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad :

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.

- ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych np. polimetakrylan metylu.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masę PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m<sup>2</sup> w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastriko lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem posiadającym Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **5.2.1. Oczyszczenie podłoża.**

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejewy i przeciwwodny. Zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### **5.2.2. Zagruntowanie podłoża.**

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nie przyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających się np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora Nadzoru i autora projektu. Materiał uzupełniający do gruntowania powinien być bitumem modyfikowanym elastomerem termoplastycznym typu SBS, rozpuszczonym w łatwo lotnych rozpuszczalnikach organicznych. Nanosi się go na suche i czyste podłoże za pomocą szczotek lub wałków.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady :

- Należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru.
- Beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy.
- Powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup>
- Należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolno-rozpadających i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 8 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- Środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- Przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatluszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on od 15 do 120 minut.
- W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy wpustach odwodnienia, słupkach poręczy, barier sprężystych oraz dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.
- Temperatura podłoża gruntowanego powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%

#### **5.3. Przygotowanie i sprawdzenie materiałów i sprzętu oraz prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do izolowania należy sprawdzić czy na placu budowy znajduje się sprzęt pomocniczy i następujące narzędzia :

- wałki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m ,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolejewym,

- w razie potrzeby palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny. Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą. Należy sprawdzić czy :

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału.

- należy sprawdzić czy przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.

- należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, dobrej jakości.

Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy. Przed rozpoczęciem prac izolacyjnych należy rozpakować taką ilość rolek materiału, jaka będzie zużyta na jednej zmianie roboczej, rolki materiału należy rozpakować poza powierzchnią do zaizolowania tak, aby na powierzchni tej nie pozostawić spinaczy używanych do spinania kartonowych opakowań. Rozpakowane i nie rozpakowane rolki materiału należy przechowywać wyłącznie w pozycji pionowej. W przypadku wykonywania prac izolacyjnych pod namiotem (w temperaturach poniżej 5°C) lub na otwartej przestrzeni w temperaturach od 5 do 10°C, materiał samoprzylepny po rozpakowaniu przechowywać należy przez 24 godziny w pomieszczeniu ogrzanym do temperatury 20°C i wyjmować z tego pomieszczenia po jednej rolce, bezpośrednio przed przyklejeniem do przygotowanej powierzchni.

#### **5.4. Wykonanie izolacji**

Materiał przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej materiałem uzupełniającym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min. 15 cm i podłużny o szerokości min. 8 cm, po uprzednim nagrzanu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklekanie. Dla pewności poprawnego styku, zaleca się stosowanie rolek dociskowych. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź mostu.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 metrowym lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Rolki należy rozwijać wzdłuż obiektu, zgodnie ze spadkiem. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1cm od krawędzi powierzchni izolowanej, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawędzi i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna aby zapewnić miejsce na wpływ rozgrzanego bitumu. Izolację w obszarze sączków i wpustów odwodnienia należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolację w miejscu sączków i wpustów należy naciąć ( na krzyż) i wprowadzić ją do kielicha lub lejka. Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie.

Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1÷2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną warstwę ochronną lub nawierzchnię asfaltową. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu.

Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń. Temperatura podłoża gruntowanego materiałem powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być 0°C ,a wilgotność względna powietrza <85%.

Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C ,a wilgotność względna powietrza <90%.

Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej z materiału modyfikowanego polimerami można układać beton asfaltowy o temp. 250°C lub beton.

W przypadku występowania pęcherzy, sposób naprawy należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na obiekcie inżynierskim sprawują:

- Inżynier,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- jakość podłoża betonowego wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych, w tym warstw gruntujących.
- jakość materiałów do warstwy ochronnej. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## **6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych.**

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobatach Technicznych, świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Producent powinien dołączyć łącznie z atestem sprawozdanie z badań niżej wymienionych właściwości parametrów :

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg [14] oraz wytycznych IBDiM,
- grubość materiału wg [14],
- wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg [14],
- wydłużenie przy zerwaniu wg [14],
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg [14] i wg IBDiM,
- przepuszczalność dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg [14] oraz IBDiM,
- temperatura mięknięcia wg PiK, penetracja w 15 i 25 st.C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepiska materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: [15] i [12].

Wykonawca powinien wykonać badania przyczepności oraz sprawdzić grubość warstw hydroizolacji i materiału gruntującego, przynajmniej 1 raz na 25 m<sup>2</sup> i nie mniej niż 5 na przęsło każdej jezdni i dodatkowo wykonywać w punktach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Badanie przyczepności lub odrywania oraz sprawdzenie grubości powinno być zgodne z wymaganiami dotyczącymi badań.

## **6.3. Odbiory międzyoperacyjne.**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace :

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbkę belkach podporęczowych, słupkach poręczy i w innych miejscach szczególnych na nadbudowie gzymsu
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji- należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

## **6.4. BHP i ochrona środowiska**

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

## **7. Obmiar Robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji o określonych parametrach.

## **8. Odbiór Robót**

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

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Płatność**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; materiałów, wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem; ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem; rozebranie rusztowań, pomostów oraz zadaszeń roboczych; oczyszczenie terenu robót. Odpady, zakłady technologiczne i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-80/B-01800 "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- [2] PN-85/B-01805 "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony".
- [3] PN-80/B-10240 "Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze".
- [4] PN-69/B-10260 "Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- [5] PN-90/B-04615 "Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań."
- [6] PN-B-24620:1998 "Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno."
- [7] PN-74/S-96022 "Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego".
- [8] PN-64/S-96032 "Drogi samochodowe. Nawierzchnie z asfaltu lanego".
- [9] BN-081/6859-03 "Tkaniny szklane".
- [10] BN-79/6751-01 "Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papy asfaltowe na taśmie aluminiowej".
- [11] PN-EN 1427:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula
- [12] PN-EN 12593:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
- [13] PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- [14] PN-B-04615:1990 Papy asfaltowe i smołowe -- Metody badań
- [15] PN-EN 1427:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula.

### **10.2 Inne**

- [16] Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.
- [17] Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa-1990 r.
- [18] Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na kolejowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1990 r.
- [19] Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa - 1991 r.

## **M-15.02.05.**

### **Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji poziomej i pionowej dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z: wykonaniem izolacji pionowej części konstrukcji stykających się z gruntem.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

##### **1.4. 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.

Izolacja powinna wykazywać dobrą przyczepność do podłoża.

#### **2. Materiały**

Materiały użyte do wykonania izolacji muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Roztwór gruntujący

Masa powłokowa hydroizolacyjna.

#### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do malowania pokrywania masą powłokową hydroizolacyjną powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1 Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod izolację powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,
- gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności:
  - a) w przypadku wybrzuszeń - większych niż 3 mm,
  - b) w przypadku zagłębień - większych niż 2 mm
  - c) nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi.
- szorstkość – szorstkość podłoża badana metoda wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.
- czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, młeczka cementowego, płam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez wypłaskowanie lub groszkowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą kompatybilną do stosowanych materiałów gruntujących,
- bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii (wg SST M.13.06.01),
- rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie
- wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metoda pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 1.5 MPa, minimalne wartości powyżej 1,0 MPa.
- podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

##### **5.2 Nakładanie powłoki**

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 50C

Masa hydroizolacyjna i roztwór gruntujący mogą być stosowane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5C.



Środek gruntujący beton nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami, dobrze go wcierając w podłoże. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie powinno dać powłokę  $0,3 \div 0,45$  kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Masę hydroizolacyjną należy nanosić ręcznie szczotkami, po wyschnięciu środka gruntującego, nie wcześniej niż po 6 godzinach.

Masę hydroizolacyjną nanieść jednokrotnie. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej zużycie wynosi 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Należy sprawdzić stan przygotowania podłoża (pkt.5.1) oraz kontrolować temperaturę, w jakiej wykonujecie aplikacje materiałów.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

#### **7. Obmiar**

Jednostka miary jest 1 m<sup>2</sup> izolacji pionowej. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy izolacji z jednokrotnym nałożeniem roztworu gruntującego i jednokrotnym nałożeniem masy powłokowej hydroizolacyjnej.

#### **8. Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników wg punktu 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. 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 izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. Płatność**

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji pionowej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu podłoża pod izolację,
- gruntowanie oraz jednokrotne nałożenie powłoki hydroizolacyjnej,
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz ich rozebranie,
- oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- koszt wykonania niezbędnych badań.

#### **10. Przepisy związane**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M-15.02.06.**

### **Uszczelnienie nawierzchni**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem uszczelnienia nawierzchni jezdni dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

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

- uszczelnieniem kitem asfaltowo-kauczukowym (np. Laterbit Bg) styku nawierzchni jezdni z krawężnikiem.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane podłożu, materiałom i wykonywanemu uszczelnieniu.

#### **2. Materiały**

Modyfikowana polimerami masa zalewowa, primer, masa żywiczna, kit asfaltowo - kauczukowy. Z uwagi na szczególny charakter uszczelnienia Wykonawcy nie wolno zmieniać bez zgody Projektanta zaprojektowanego materiału uszczelniającego.

#### **3. Sprzęt**

Do wykonania robót należy używać niżej wymienionego sprzętu:

- automatyczny kocioł do podgrzewania masy zalewowej,
- sprężarka powietrza,
- palniki powietrzno-gazowe,
- piła do ciecienia asfaltu,
- młotki pneumatyczne.

Sprzęt używany do wykonania uszczelnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do uszczelnienia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5. Wykonanie robót**

W celu wykonania uszczelnienia należy:

- wyciąć rowek o wymiarach właściwych dla wykonywanego uszczelnienia,
- oczyścić rowek przez piaskowanie,
- przedmuchać styk palnikiem powietrzno-gazowym,
- zagruntować styk primerem,
- ułożyć wzdłuż rowka papę zabezpieczającą nawierzchnie przed zanieczyszczeniem,
- wypełnić rowek masą zalewową, lub żywiczną
- przykleić kit do betonu przed ułożeniem nawierzchni

Materiał na wykonanie uszczelnienia należy przygotować zgodnie z ST M.18.01.01 Bitumiczne przykrycia dylatacyjne

#### **6. Kontrola jakości robót**

Należy zwracać uwagę by środek gruntujący był położony na suche i odpowiednio przygotowane podłoże, a masa zalewowa miała temperaturę 150 - 160° C.

Uszczelnienie styku i zagęszczenie nawierzchni w strefie uszczelnienia należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem.

#### **7. Obmiar**

Jednostka miary jest 1 m ułożonego uszczelnienia. Do płatności przyjmuje się ilość metrów wykonanego i odebranego uszczelnienia masą lub kitem.

#### **8. Odbiór końcowy**

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo uszczelnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

#### **9. Płatność**

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m uszczelnienia masą zalewową uwzględnia:

- dostarczenie materiałów,
- wycięcie rowka o określonych w dokumentacji parametrach,
- oczyszczenie i przygotowanie (podgrzanie) powierzchni,
- wykonanie uszczelnienia.

Cena jednostkowa za 1 m uszczelnienia kitem uwzględnia:

- oczyszczenie powierzchni
- przyklejenie kitu

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe, utylizację resztek materiału zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz oczyszczenie miejsca pracy.

#### **10. Przepisy związane**

Jak powyżej.

## **M.15.03.02.**

# **NAWIERZCHNIA CHODNIKOWA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami na kapach chodnikowych dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powierzchni betonu (izolacja przeciwwilgociowa) powłokami z żywic epoksydowych gr. 4mm wraz z posypką kwarcową.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do zabezpieczenia górnej powierzchni kap chodnikowych należy użyć powłoki ochronnej o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań na powierzchni obciążonej ruchem. Dając grubość powłoki zabezpieczającej min 4mm uzyskujemy automatycznie warstwę nawierzchniową, bezpośrednio po której może odbywać się ruch pieszego. Musi to być powłoką ciągliwo-elastyczna odporna na uderzenia i inne obciążenia mechaniczne i czynniki chemiczne. Takim materiałem może być np. chemoutwardzalny trójskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Wymagania:

- opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> >50 oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża średnia > 1,5MPa minimalna >1,0MPa

Tego rodzaju zabezpieczenie oddziałuje na beton w sposób następujący:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną,
- umożliwia dyfuzję pary wodnej,
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,3mm,
- zapewnia odpowiednią szorstkość powierzchni.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Potrzebny sprzęt do wykonania nawierzchni to:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszanka wolnoobrotowa,
- piaskarka do piaskowania na sucho,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- szpachla,
- pędzel lub wałek,
- pistolet natryskowy,
- szlifierka kątowa.

### **4. Transport**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu**

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

### **5. Wykonywanie robót**

## **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania izolacji:

- rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w pkt. 2 niniejszej SST,
- grubości warstw,
- wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni betonu.**

Powierzchnia podłoża powinna być starannie przygotowana. Należy ją oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Zużyte, zanieczyszczone ścierniwo powinno być zbierane i wywożone na odpowiednie składowisko. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczonych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie żywicy. Ewentualne ubytki podłoża o głębokości przekraczającej 5 mm i powierzchni większej niż 10x10 cm do 15x15 cm należy oczyścić i naprawić masą szpachlową składająca się z żywicy zmieszanej z suchym piaskiem.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nanoszeniem Primera przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć Primerem.

Nanoszenie powłok z żywicy

Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok z żywicy na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

### **5.2.2.1. Warunki wykonywania robót.**

Temperatura powietrza powinna wynosić minimum +12°C, a wilgotności powietrza powinna wynosić od 50 do 85%. Temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności i wynosić +8 do +30 °C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

### **5.2.2.2. Przygotowanie materiałów oraz sprzętu.**

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Primer przygotowuje się przez mieszanie mieszarką wolnoobrotową przez około 5 minut dwóch składników w proporcjach zalecanych przez producenta. Żywicę przygotowuje się tak samo, z tym, że proporcje mieszania składników są inne, zgodne z zaleceniami producenta.

Pędzle, wałki muszą być czyste.

### **5.2.2.3. Wykonanie podkładu gruntującego.**

Podkład gruntujący (Primer) należy nanosić ręcznie pędzlem lub wałkiem, możliwie szybko, tak by nasączyć beton, lecz aby nie powstały kałuże. Miejsc uprzednio naprawianych żywicą nie pokrywać Primerem. Rozprowadzanie Primera należy zacząć od miejsc najwyższych. Zużycie powinno wynosić 0,2 - 0,25 kg/m<sup>2</sup>. Okres przydatności Primera do zużycia wynosi około 30 minut.

### **5.2.2.4. Nakładanie pierwszej warstwy żywicy.**

Pierwszą warstwę żywicy rozprowadza się tym samym wałkiem co Primer rozpoczynając od najwyższych miejsc, możliwie jak najszybciej po przygotowaniu żywicy, bowiem okres jej przydatności do użycia wynosi około 30 minut. Przed nakładaniem żywicy trzeba odkurzyć powierzchnię przy użyciu szczotek i sprężonego powietrza. Żywicę aplikuje się w ilości 1 kg/m<sup>2</sup> tj. warstwą grubości 1,5 - 2 mm. Następnie bezpośrednio po rozprowadzeniu żywicy nakłada się kruszywo w ilości około 10 kg/m<sup>2</sup> przez posypywanie (tak, aby między ziarnami kruszywa widoczna była żywica). Posypywanie należy zakończyć przed upływem 30 minut od wymieszania żywicy. Po 24 godzinach należy zmieść nadmiar kruszywa i przedmuchać powierzchnię sprężonym powietrzem.

### **5.2.2.5. Nakładanie drugiej warstwy żywicy.**

Drugą warstwę żywicy nanosi się podobnie jak pierwszą. Zużycie jej powinno wynosić 1,5 kg/m<sup>2</sup>, a zużycie kruszywa około 5 kg/m<sup>2</sup>. Kruszywo powinno być posypane z nadmiarem około 30%.

## **5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem izolacji z żywic epoksydowych stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac: przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki malarskie należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne. Przy pracach związanych z nakładaniem żywic należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, stosować należy okulary ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

Stwardniała żywica nie stanowi zagrożenia dla zdrowia.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-0.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować. Wykonawca ma obowiązek kontrolować jakość materiału każdego pojemnika.

### **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do pokrycia żywicą**

Ocena przygotowania powierzchni polega na wizualnej ocenie stopnia jej czystości.

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego na którym dopuszcza się układanie izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe, wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 30 MPa, a wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off”  $R_{sr} \geq 1,5$  MPa i  $R_p \geq 1,0$  Mpa, a szorstkość powierzchni powinna być  $\leq 1,0$  mm (zalecana  $\leq 0,6$  mm),
- podłoże suche, beton w stanie powietrzno – suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień,
- podłoże czyste, powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie, powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi,
- podłoże równe, prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą długości 4 m nie przekraczają 5 mm .

### **6.4. Kontrola nakładania żywicy**

Kontrola nakładania żywicy winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia.

### **6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu poszczególnych warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości warstw, zużycia materiałów oraz równości wykonania powłok. Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy nawierzchni mierzone wg BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.” nie powinny być większe niż 4 mm.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy izolacji z żywicy epoksydowej grubości 4 mm na chodnikach.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### **9. Postawa płatności**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> izolacji z żywicy epoksydowej grubości 4 mm na kapie chodnikowej przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizacji ewentualnych odpadów i pozostałości.

### **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## **M-16.01.03**

### **Sączki odwadniające izolację**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem plastikowych sączków odwadniających izolację. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Sączek do odwodnienia izolacji - urządzenie składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do odprowadzenia wody z izolacji.

##### **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**

Sączki, rurki poliamidowe, drenaże z materiału podciągającego wodę  
Sączki są wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na temperaturę +230°C. Sączki powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

#### **5. Wykonanie robót**

Etap I zamontowania sączka :

- Nawiercić otwór pod sączek ( 3 sączki na każdą ze stron jezdni)
- Sączek należy umiejscowić przed betonowaniem chodnika pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką poliamidową o średnicy Ø 40mm. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.
- Osadzić wlot sączka jak to pokazano na rysunku szczegółu odwodnienia .

Etap II zamontowania sączka.

- sprawdzenie drożności rurki spustowej poliamidowej Ø 40mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji,
- założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierz sączków, tak by woda z izolacji wpływała do sączków,
- zastąpienie sączka folią lub deską,
- przed wykonaniem na izolacji nawierzchni należy poszczególne sączki połączyć podłużnym drenem o szerokości 30mm (knotem) ze specjalnej włókniny podciągającej wodę. Dodatkowo taki dren należy ułożyć w poprzek obiektu przy progu dylatacyjnym na płycie pomostu. Ten podłużny dren ma za zadanie szybkie odprowadzenie wody z izolacji do plastikowych sączków. Następnie wypełnić kołnierz każdego sączka grysem 8/16 - bazaltowym, otoczonym żywicą epoksydową lub asfaltem.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego sączka.

#### **8. Odbiór robót**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg.p6. należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. Podstawa płatności**

Umowna cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i obejmuje m.in.:

- zakup,
- dostarczenie na plac budowy potrzebnych elementów jak: sączi, rurki poliamidowej, grys lakierowany, materiał podciągający wodę,
- przygotowanie do montażu,
- montaż wraz z uszczelnieniem oraz wykonanie wszystkich niezbędnych czynności koniecznych do wykonania zadania
- wykonaniu otworu na długości ok. 35cm.
- sprawdzenie drożności.

#### **10. Przepisy związane**

Nie występują.



## **M-16.01.04**

### **Drenaż odwodnienia izolacji**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem drenażu podłużnego i poprzecznego dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenażu z geowłókniny

Roboty związane będą z:

- wykonaniem drenażu z geowłókniny w masie drenażowej.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Drenaż - usprawnienie odpływu wody zbierającej się nad izolacją do saczków.

Geowłóknina – materiał włóknisty (np. z włókien poliestrowych lub polipropylenowych) służący jako warstwa filtracyjna i drenażowa.

##### **1.5 Ogólne wymagania robót**

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

#### **2. Materiały**

##### **2.1 Kruszywo**

Na drenaż należy stosować kruszywo o niżej wymienionych parametrach:

jednofrakcyjne grube 8-12 mm,

ze skał magmowych np. granit, bazalt,

czyste (płukane),

suche (wilgotność < 4%).

##### **2.2 Żywica**

Dwuskładnikowa, epoksydowa, modyfikowana.

##### **2.3 Geowłóknina**

Na drenaż z geowłókniny należy użyć włókniny przeszywanej kapilarnej o symbolu 7/14/310 uformowanej w pasek złożony podwójnie grubości 5 mm.

#### **3 Sprzęt**

Mieszadło zamontowane na wiertarce wolnoobrotowej

Mała betoniarka lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem

Drobny sprzęt pomocniczy (przecinaki, łopaty itp.)

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4 Transport**

Stosować dowolne środki transportu.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1 Wykonanie drenażu żywicznego**

###### **5.1.1 Przygotowanie żywicy**

Żywice i utwardzacz wymieszać w stosunku określonym instrukcją producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej.

Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

###### **5.1.2 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej**

Kruszywo wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczach lub w małej betoniarce.

Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętą ilość żywicy to 1,5 - 2% masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C - +15°C.

Masa drenażowa powinna być wbudowana w czasie max 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy.

###### **5.1.3. Dren z geowłókniny**

Dren poprzeczny z geowłókniny wykonany jest z paska geowłókniny kapilarnej złożonego podwójnie. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przyszycia, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę.

Dren wykonać tak, by jego grubość wynosiła około 5 mm. Dren należy obłożyć masą drenażową mineralno-żywiczną.

#### **5.1.4 Wykonanie przykrycia drenażu**

Masę asfaltową układać bezpośrednio na drenaż po całkowitym jego stwardnieniu.

#### **5.1.5 Zasady BHP**

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary ochronne, ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków.

Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

#### **6.Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne.”

Po wykonaniu drenów należy dokonać sprawdzenia skuteczności ich działania po deszczu lub po wylaniu wody.

#### **7.Obmiar robót**

Jednostka obmiaru jest 1m wykonanego drenażu z geowłókniny otoczonej masą drenażową.

#### **8.Odbiór robót**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikowych lub ulęgających zakryciu.

#### **9.Podstawa płatności**

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa uwzględnia:

dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

ułożenie drenażu z geowłókniny otoczonej masą drenażową,

oczyszczenie stanowiska pracy.

#### **10.Przepisy związane**

Brak

## **M-18.01.03**

### **Bitumiczne przykrycia dylatacyjne**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem bitumicznych przykryć dylatacyjnych dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem bitumicznych przykryć dylatacyjnych:

- dylatacje 60x30x10 cm (w warstwie ścieralnej), przykrywające szczeliny na połączeniu płyty pomostu z przyczółkami
- dylatacje 60cm przy chodnikach

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Bitumiczne przekrycie dylatacyjne – bitumiczne, szczelne uciąglenie jezdni obiektu mostowego w obrębie szczeliny dylatacyjnej.

##### **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.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Stabilizator**

Stabilizator należy wykonać z blachy aluminiowej o grubości i szerokości wynikającej z dokumentacji projektowej.

##### **2.2. Membrana**

Membrana jest wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany powinna być większa o 10 cm od szerokości stabilizatora.

##### **2.3. Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16 ÷ 24 mm, łamane granitowe lub bazaltowe. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom, zaleconym przez producenta urządzenia dylatacyjnego, z których najistotniejsze to:

- niaśkliwość I kl wg BN-84/6774-02
- mrozoodporność I kl wg BN-84/6774-02
- mrozoodporność soli I kl wg BN-84/6774-02
- zawartość ziaren nieforemnych max do 15 %
- zawartość frakcji podstawowej powyżej 85 %

##### **2.4. Masa zalewowa**

Primer i masa zalewowa musza posiadać Aprobate Techniczna IBDiM.

##### **2.5. Rurki PCV - rurki PCV 20 mm zamykające szczeliny dylatacyjne**

##### **2.6. Pianka poliuretanowa - wypełniająca szczelinę dylatacyjną**

#### **3. Sprzęt**

Zgodnie z instrukcją montażu.

#### **4. Transport**

Transport powinien zapewnić dostarczenie elementów dylatacji na budowę w dobrym stanie technicznym

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonanie wypełnień w temperaturze do -5 °C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

##### **5.2. Przygotowanie materiałów**

###### **5.2.1. Masa zalewowa.**

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury  $170 \div 190$  °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

#### **5.2.2. Kruszywo.**

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalanej gazem propan-butan<sup>1</sup>). Temperatura kruszywa powinna być w granicach  $110 \div 150$  °C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105 °C i wyższa niż 190 °C. Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

#### **5.3. Wykonanie koryta w nawierzchni pod dylatację**

Koryto do wykonania dylatacji wycina się w ułożonej i przestygniętej nawierzchni. W czasie wykonywania naciec należy tak ustawić głębokość ciecia aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie należy odpajać młotkami pneumatycznymi, tak aby uzyskać projektowany kształt koryta. W czasie tej operacji należy zwracać szczególną uwagę aby nie uszkodzić izolacji. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej. Dopuszcza się wykonanie koryta metoda frezowania. Na dnie koryta należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości 5cm. Przed wykonaniem dylatacji należy powierzchnię styku nawierzchni i dylatacji dokładnie oczyścić narzędziami ręcznymi oraz przez piaskowanie i opalenie palnikami gazowymi a następnie przedmuchiwać sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Zarówno w krawężnikach jak i w deskach gzymsowych pozostawić szczeliny 10 mm w osi dylatacji – szczeliny wypełnić masą zalewową.

#### **5.4. Wykonanie dylatacji szczelnej bitumicznej**

Dylatację wykonuje się w następujących etapach:

Powierzchnię styku nawierzchni i wypełnienia pokrywa się syntetycznym primerem.

W szczelinie dylatacyjnej wciska się wałek neoprenowy o odpowiedniej średnicy.

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy zalewowej i układa się symetrycznie w stosunku do szczeliny stabilizator dokładnie dociskając go do masy zalewowej.

Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy zalewowej i układa się membranę symetrycznie względem szczeliny dokładnie dociskając ją do masy na całej długości.

Koryto wypełnia się na przemian masą zalewową o temperaturze  $170 \div 190$  °C i kruszywem kamiennym podgrzanym do temperatury  $110 \div 150$  °C. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana aby masa bitumiczna dokładnie wypełniła wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać  $2 \div 3$  cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa.

Równość należy sprawdzić opierając łatę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia.

Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przekrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać kilka milimetrów ponad poziomem nawierzchni i zachodzić na nią  $2 \div 3$  cm. Całkowite wykończenie przekrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle  $2 \div 7$  dni).

#### **5.4. Zamknięcie szczeliny dylatacyjnej na połączeniu beleczek podporęczowych płyty pomostu z beleczkami podporęczowymi skrzydełek:**

- wypełnić pianką poliuretanową całą 3 cm szczelinę dylatacyjną
- wykonać w piance poliuretanowej bruzdy na osadzenie rurek PCV 20 mm zamykających szczeliny pionowe oraz szczelinę poziomą (z pozostawieniem 2 cm bruzdy na masę zalewową)
- usunąć na głębokość 2 cm piankę poliuretanową z pionowych rurek
- wypełnić masą zalewową poziomą bruzdę  $2 \times 3$  cm oraz zamknąć 2 cm otwory w pionowych rurkach

#### **6. Kontrola jakości robót**

Należy kontrolować jakość prowadzonych prac - zgodnie z instrukcją montażu i punktem 5 ST.

#### **7. Obmiar**

Jednostka obmiaru jest 1 mb urządzenia dylatacyjnego o określonych w dokumentacji projektowej parametrach tj.  $60 \times 40 \times 10$  cm na szerokości jezdni i 60cm na chodnikach.

Płatność obejmuje wykonanie i odebranie przekrycia urządzenia dylatacyjnego o określonej długości. Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu oraz ilości kompletów przykrycia dylatacji na gzymsach.

## **8. Odbiór końcowy**

### **8.1. Koryto**

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

### **8.2. Równość przekrycia**

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia tego przekrycia powinna być równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią od  $0 \div 3$  mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnie nawierzchni od  $2 \div 5$  cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

## **9. Płatność**

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 mb dylatacji 60x40x10 cm na jezdni i 60cm na chodniku obejmuje dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie, zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu, dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów, a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji.

## **10. Przepisy związane**

Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

## **M – 19.01.01 a**

### **KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych na obiekcie mostowym dotyczącym remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych na podlewce na obiektach mostowych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**1.4.2.** Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

###### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej lub grysu jednofrakcyjnego,
- stal na kotwy,
- klej do wklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

###### **2.2.3. Krawężniki kamienne**

###### **2.2.3.1. Zasady ogólne**

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20], zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

###### **2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników**

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-B-11213:1997 [3]:

###### **a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego**

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać klasie I i II wg PN-B-11213:1997 [3].

###### **b) Wygląd zewnętrzny krawężników**

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 [3] dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,

- wymiary krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997 [3] (rysunek w załączniku 1) zostały podane w tablicy 2,

Tablica 2. Wymiary krawężnika mostowego rodzaju A (ze ścięciem)

Lp.	Oznaczenie wymiaru (wg rysunku)	Wymiary, mm		Dopuszczalna odchyłka wymiaru, mm
1	h	230	180	$\pm 20$
2	b	200	200	$\pm 3$
3	c	40	40	$\pm 2$
4	d	120	100	$\pm 2$
5	l	Od 800 do 2000		-

- w krawężniku mostowym, wg PN-B-11213:1997 [3], powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02 [4]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz powierzchnią górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

#### 2.2.4. Podlewka pod krawężnik

##### 2.2.4.1. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w dalszym ciągu.

Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut.

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej OST M-16.01.03a [2].

##### 2.2.4.2. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Podlewka z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej.

Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712 [6], otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną.

#### 2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do

uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 °C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport krawężników kamiennych**

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

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

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

#### **4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej**

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

#### **4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,



- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

#### **4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

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

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

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

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podlewki pod krawężnik,
3. wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
4. wklejenie kotew,
5. montaż krawężników,
6. wypełnienie spoin,
7. roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik**

##### **5.4.1. Zasady ogólne**

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie grys otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej OST. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

#### **5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej**

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **5.4.3. Podlewka z grys jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy**

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi  $12 \div 24$  godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

#### **5.5. Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem**

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem OST M-16.01.03a [2].

#### **5.6. Ustawienie krawężników**

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

#### **5.7. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odfuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. 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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola krawężnika**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) krawężnika kamiennego układanego na obiekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg OST M-16.01.03a [2]),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie krawężników: nawiercenie otworów dla osadzenia kotew,
- wykonanie podlewki pod krawężnik: z zaprawy niskoskurczowej lub z grysu sklejonego żywicą i pielęgnacja podłoża,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań wg pktu 6 OST,
- oczyszczenie miejsca robót.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-16.01.03a Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

### 10.2. Normy

3. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
8. PN-EN 13880-2:2004 Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla (U) określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
9. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
10. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
11. PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
12. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
13. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
14. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)
15. PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)
16. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehme
17. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
18. ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
19. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

### 10.3. Inne

20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
21. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
22. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
23. Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
24. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
25. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
26. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
27. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

## **M-19.01.03.**

### **Barieroporce na obiektach mostowych**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barieroporeczy ochronnych dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporeczy ochronnych typ BB-2, bezprzekładkowych o wysokości 1100 mm z rozstawem słupków 1,3 m złożonych z elementów wg katalogu Prowerk.

##### **1.4 Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, ST oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2. Materiały**

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

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

##### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barieroporeczy ochronnych, na które wydano Aprobate Techniczną.

Elementy do wykonania barieroporeczy ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barieroporeczy. Do elementów tych należą:

- przewodnica typu B,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki
- śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Na obiekcie zastosowano elementy barieroporeczy ochronnych sztywnych z pochwytem z rurki w rozstawie co 1,3 m. Do elementów barier należy używać stali St3SX wg PN-88/H-084020.

#### **3. Sprzęt**

Do montażu barieroporeczy stosować następujący sprzęt:

- spawarki,
- klucze dynamometryczne lub zakrętkarki systemu Huck'a

#### **4 Transport**

##### **4.1 Transport elementów barieroporeczy stalowych**

Transport elementów barieroporeczy może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barieroporeczy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowana taśma stalowa, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barieroporeczy można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barieroporeczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytoczyć trasę barieroporeczy,

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

### **5.3. Montaż barieroporęczy**

Sposób montażu barieroporęczy proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Płyty (stopy) słupków zamocować należy w kapach chodnikowych za pomocą kotew zabetonowanych w kapie chodnikowej.

Kotwy i nakrętki powinny być fabrycznie zabezpieczone przed korozją.

Płyta słupka powinna się znajdować min. 40 mm powyżej powierzchni chodnika.

Barieroporęcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta barieroporęczy.

Montaż barieroporęczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach barieroporęczy, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic barieroporęczy w planie i profilu.

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

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barieroporęczy, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta barieroporęczy z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

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

Na barieroporęczy powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odbłaskowe należy umocować do barieroporęczy w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barieroporęczy.

### **5.4. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

## **6 Kontrola jakości**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

atest na konstrukcję barieroporęczy ochronnej według wymagania punktu 2.2,

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania barieroporęczy ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad elementami obiektu),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacja) producenta barieroporęczy,
- poprawność osadzenia kotew pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu barieroporęczy ochronnej stalowej,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych.

## **7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru robót dla barieroporęczy jest 1 mb wykonanej, zainstalowanej barieroporęczy typ BB-2, bezprzekładkowej o wys. 1,10 m

## **8.Odbiór robót**

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

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

#### **9. Podstawa płatności**

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za ilość metrów wykonanej barieroporęczy ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania 1 m barieroporęczy ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów ich w miejsce wbudowania,
- zakup i dostarczenie na budowę elementów nowych,
- montaż kotew
- osadzenie słupków barieroporęczy i ich przykręcenie do kotew,
- montaż barieroporęczy (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

#### **10 Przepisy związane**

##### **10.1 Normy**

1. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
2. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
3. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
4. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
5. PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco
6. PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 Mpa
7. PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 Mpa
8. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
9. PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
10. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
11. PN-M-82101 Sruby ze łbem sześciokątnym
12. PN-M-82121 Sruby ze łbem kwadratowym

##### **10.2 Inne**

1. Barieroporęcze stalowe U-11b „Prowerk”

## **M-20.01.07**

### **Czyszczenie strumieniowo – ściernie powierzchni betonowych**

#### **1 Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na oczyszczeniu strumieniowo – ściernym powierzchni betonu dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonu zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują oczyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonu wyszczególnionych w przedmiarze robót.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

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

**1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót** podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

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

##### **1.5.2. Wymagania w stosunku do Wykonawcy i personelu**

Oczyszczenie powierzchni betonowej metoda piaskowania może być wykonane jedynie przez jednostki specjalistyczne legitymujące się odpowiednimi świadectwami szkoleń określonych przez GDDP

Personel techniczny prowadzący roboty powinien posiadać uprawnienia budowlane i specjalistyczne przeszkolenia do prowadzenia napraw i ochrony konstrukcji betonowych.

Robotnicy powinni być przeszkoleni i posiadać doświadczenie w wykonywaniu tego typu robót.

#### **2 Materiały**

- żużel pomiedziowy
- piasek
- śrut
- woda

#### **3 Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3

**3.2 Do wykonania robót** stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez Wykonawcę gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych i bezpieczeństwa

**3.2 Do kontroli jakości** robót stosuje się specjalistyczny sprzęt umożliwiający nieniszczącą ocenę wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie i zawartości szkodliwych soli.

**3.3 Wykonawca jest zobowiązany** przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

#### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 4

Gruz może być przewożony dowolnymi środkami transportu

#### **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5

Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt technologii organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Oczyszczenie podłoża należy wykonać przez „śrutowanie” żużlem pomiedziowym lub mokrym piaskiem.

##### **5.2 Zakres robót**

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej

##### **5.3 Wymagania**

Prawidłowo przygotowane podłoża betonowe do napraw powinno spełniać następujące wymagania ;



wytrzymałość na ściskanie > 25 MPa wg. PN-74/B-06261, wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814 wartość średnia . 1,5 MPa, wartość minimalna > 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowej podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych, pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsza niż 10.

Zawartość chlorków i ocena pH betonu powinna być określona wg. „Wytocznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach „IBDiM 1992”.

#### **5.4 Bezpieczeństwo i ochrona środowiska**

##### **5.4.1 Oslony BHP**

Przy wykonywaniu robót niebezpiecznych dla otoczenia jak piaskowanie powinny być stosowane ekrany zabezpieczające

**5.4.2. Zabezpieczenie robót** prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób i pojazdów należy do Wykonawcy.

**5.4.3. Sposób prowadzenia** prac związanych z przygotowaniem podłoża betonowego nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady Wykonawca zobowiązany jest usunąć z terenu robót.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

**6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich** badań jakości robót związanych z wykonaniem oczyszczenia powierzchni betonu należy do Wykonawcy

**6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru** należy porównanie uzyskanych wyników z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

**6.1.3. Przygotowane podłoże** musi spełniać wymagania zawarte w p. 5.3 niniejszej specyfikacji.

##### **6.2 Kontrola wykonanych robót**

**6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań zawartości chlorów i wytrzymałości na odrywanie zgodnie z PN-92/B-01814.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w p. 5.3

#### **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 Wymagania ogólne” p. 7.

##### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru dla jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczonej powierzchni betonu.

#### **8 Odbiór robót**

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

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

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających , który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej.

Podstawa odbioru jest pisemne stwierdzenie w dzienniku budowy przez Inspektora Nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z projektem technicznym , wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji , oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót

#### **9 Podstawy płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

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

Podstawa płatności Będzie ustalona obmiarem w m<sup>2</sup> oczyszczona powierzchnia

Cena jednostkowa wykonania robót wg. niniejszej specyfikacji obejmuje:

- oczyszczenie metoda strumieniowo-scierna powierzchni betonu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- załadunek i odwóz gruzu na wybrane przez Wykonawcę wysypisko,
- oczyszczenie miejsca robót,
- montaż i demontaż koniecznych rusztowań i pomostów niezbędnych do wykonania i zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji,

#### **10. Przepisy związane**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M-20.01.10**

### **Naprawa ubytków betonu zaprawa typu PCC**

#### **1 Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na uzupełnieniu i naprawie ubytków betonu zaprawami PCC dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z użyciem zaprawy PCC do :

- reprofilacji powierzchni /ubytków/ betonu 0-5 cm: podpór i płyty pomostu .

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wytczne ogólne”

**1.4.1** PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej, szlam PCC - jw. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.

**1.4.2** Warstwa szczepna (podkładowa)- warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

**1.4.3** Warstwa pośrednia- warstwa wykonywana w celu osiągnięcia projektowej grubości wyprawy antykorozyjnej.

**1.4.4** Warstwa zewnętrzna - warstwa zamykająca wyprawę antykorozyjna umożliwiającą uzyskanie różnych faktur i odcienie wyprawy.

**1.4.5** NPCC - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Naprawę betonu należy wykonywać poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą PCC, z ewentualnym uzupełnieniem prętów zbrojenia, celem przywrócenia pierwotnego przekroju.

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

#### **2. Materiały**

Zaprawy PCC mogą występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia oraz szpachle wyrównawcze.

Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobate Techniczna lub ważne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania wydane przez IBDiM.

Zaprawy cementowe mogą być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak : żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Użyte materiały w porównaniu ze zwykłymi zaprawami cementowymi muszą odznaczać się korzystniejszymi parametrami technicznymi.

zwiększona wytrzymałością na rozciąganie,

zwiększona odpornością mechaniczną i fizyczną,

zwiększona przyczepnością do podłoża betonowego,

zmniejszona nasiąkliwość,

zmniejszonym skurczem.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z Wytcznymi Stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

betoniarce o wymuszonym działaniu,

wolnoobrotowe mieszadło,

urządzenie do natrysku materiałów SPCC,

sztynne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczelnej,

kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,

termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,

przyrządy do badania wytrzymałości na odrywanie, higrometr.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

#### **5. Wykonanie robót**

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.**

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1 Warunki atmosferyczne.**

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu.

**5.2.2 Przygotowanie podłoża betonowego** przy uzupełnianiu ubytków betonu ma znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do 2o stopnia czystości,
- uzupełnienie skorodowanych prętów zbrojeniowych /wg ST M. 12.01.00 / do pierwotnego przekroju,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od podłoża powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania struga wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości podłoża na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu jest określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem i Zamawiającym. Powierzchnie czyszczyć należy do 2o stopnia czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ścislenie powyżej klasy B25. Przy powierzchniach z młodego betonu należy zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotka w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wskazuje jakiegokolwiek usterki to powinny one być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Przygotowanie zbrojenia.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy metoda mechaniczna, strumieniowo-cierna do wymaganej czystości wg PN-70/H-97052 :

drugi stopień czystości ( 2o ) - powierzchnia stali chropowata, ze śladami piaskowania lub śrutowania, niejednolita, matowa, szara lub ciemnoszara. Po oczyszczeniu pozostaje miejscami warstwa zgorzeliny, ściśle przylegająca do podłoża. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim oczyszczeniu skrobakiem lub szczotką. Dopuszczalne jest miejscowe występowanie ciemnych, pojedynczo rozrzuconych, drobnych plamek zgorzeliny zajmującej nie więcej niż 10% powierzchni na pojedynczym kwadracie o boku 25mm.

W przypadku uzupełnienia przekroju zbrojenia, pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego.

###### **5.2.3 Przygotowanie mieszanek**

Materiały na bazie żywic syntetycznych należy przygotować zgodnie z opisami załączonymi w specjalnych informacjach technicznych dla danego preparatu.

Do przygotowania zaprawy PCC należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Należy unikać tworzenia innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzi się do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny. Przygotowane mieszanki muszą odpowiadać wskazaniom w Wytycznych Stosowania danych materiałów.

#### **5.2.4 Wbudowanie mieszanek**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

##### **a) Warstwa wiążąca (szczepna)**

Profilowanie uszkodzonych miejsc - na przygotowane wg 5.2.1 podłoże nanieść wymieszany jak w pkt. 5.2.2 preparat z systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC) i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże powinno być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre.

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

Temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

##### **b) Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia**

Zbrojenie oczyszczone jak w pkt. 5.2.2 należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne ich pokrycie przy pomocy pędzla zaprawą podkładowo-wykonczeniową.

##### **c) Nanoszenie zaprawy naprawczej**

Mieszankę przygotowaną jak w pkt. 5.2.2. należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywna jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak małą powierzchnią, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa naprawcza powinny być przygotowane jednocześnie).

Grubość nakładanych dwóch warstw nie powinna przekraczać 10 cm. Na powierzchni pozioma beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymagana grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadle do jej kierunku drgania oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Na powierzchniach pionowych i spodnich należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchni te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

#### **5.2.5 Pielęgnacja**

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają : ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami), w czasie dojrzewania (a szczególności w czasie wiązania betonu)

ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału przez okres minimum 5 dni.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

#### **5.2.6 Uwagi dodatkowe do wykonania.**

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

### **6 Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano SST D-M.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt.6

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje :

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwo badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez

producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

**6.2.1 Przed przystąpieniem** do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.1.

**6.2.2 Przed przystąpieniem** do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek.

### **6.3 Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

Badania i kontrola po wykonaniu robót

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża na każdej 250 m<sup>2</sup> naprawianej powierzchni, przy czym minimalna liczba pomiarów niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonane jest w jego obecności. Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814, wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1,0 MPa.

Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

### **6.4 Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>3</sup> napraw ubytków betonu głębokości od 0 – 5 / cm.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Obmiar uzupełnionego zbrojenia wg ST M.12.01.00.

## **8 Odbiór robót**

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

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

Odbiorowi podlegają :

-podłoże betonowe,

-wykonana naprawa ubytku zaprawa PCC z zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwa ochronna). odbiór powinien być przeprowadzany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy :

zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją,

istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku ich wyniki potwierdza wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową. Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. D-M.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.9.

Podstawa płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> napraw ubytków głębokości od / 0 – 5/ cm przyjmować zgodnie z obmiarem i ocena jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potraceniami.

Cena jednostkowa wykonania uzupełnień i ubytków metoda niniejszej SST obejmuje:

prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,

montaż i demontaż rusztowań,

odkucie skorodowanego betonu,

przygotowanie podłoża przez piaskowanie,

dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,

zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,

wykonanie warstwy szczepnej,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki w dużych ubytkach,

zatarcie płytkich ubytków,

pielęgnację wykonanych warstw,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji, uprzątniecie terenu budowy i

usunięcie resztek preparatów,

uprzątniecie terenu i odwóz gruzu z miejsca wykonywania napraw.

### **10. Przepisy związane**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” zał. do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn.27.11.1998.

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wdany przez GDDM.

Normy związane wymienione w SST.

## **M-20.01.11**

### **Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

#### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu malarską powłoką ochronną dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

#### **1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem powłoką malarską.

Zabezpieczeniu podlegają zgodnie z dokumentacją projektową:

- powłoka sztywna bez zdolności pokrywania zarysowań i grubości do 0,3 mm – płyta pomostu (spód i powierzchnie boczne oraz lica betonu filarów i skrzydełek)
- powłoka elastyczna o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań i grubości min. 1,0 mm – wsporniki belek podporęczowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

#### **2. Materiały**

Do zabezpieczenia należy użyć materiały spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych posiadające Aprobate Techniczna IBDiM

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego.

Powłoka elastyczna powinna mieć grubość min. 1,0 mm oraz charakteryzować się niżej wymienionymi oddziaływaniami i spełniać niżej wymienione wymagania.

Oddziaływanie na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniowa betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną,
- hamuje dyfuzję pary wodnej (uniemożliwia „oddychanie betonu”),
- hamuje dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,30 mm.

Wymagania:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> \_ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:

wartość średnia \_ 1,0 MPa,

wartość minimalna \_ 0,6 MPa.

Powłoka sztywna powinna mieć grubość do 0,3 mm oraz charakteryzować się niżej wymienionymi oddziaływaniami i spełniać niżej wymienione wymagania.

Oddziaływanie na beton:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniowa betonu
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”)
- hamuje dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją)
- nie pokrywa zarysowań

Wymagania:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> g 50 m równoważnej warstwy powietrza
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992c 4 m równoważnej warstwy powietrza
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:

wartość średnia g 0,8 MPa

wartość minimalna 0,5 Mpa

#### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 3.

**3.2 Do wykonania robót** zabezpieczających stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany;

-aparat do natryskiwania

-szczotki i pędzle o włosiu naturalnym

-wałki

-termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża

-higrometr do pomiarów wilgotności powietrza

-przrząd do oceny przyczepności do podłoża betonowego powłok antykorozyjnych.

**3.3 Wykonawca jest zobowiązany** przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

#### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 4

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Składowane winny być w pomieszczeniach suchych w temperaturze nie wyższej niż 30 C. Należy przestrzegać przepisów ochronnych podanych na pojemnikach.

Szczegółowe zasady za i przeładunku oraz transportu muszą spełniać wymagania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1. Warunki atmosferyczne**

Temperatura powietrza od 5 do 30 C.

Temperatura podłoża min 3 C powyżej punktu rosy

Wilgotność powietrza poniżej 90%.

###### **5.2.2. Przygotowanie podłoża**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace;

\* usunięcie pozostałości powłok pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń

\* usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,

\* usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem i zmniejszających przyczepność, usunięcie istniejących rys, raków itp. czyli przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i re profilującymi

\*oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Do wykonania prac przygotowawczych można przystąpić najwcześniej po 14 dniach od zabetonowania elementu.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą PCC.

Bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą PCC (wg SST M.13.06.01).

Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalna wartość powyżej 1,0 MPa.

###### **5.2.3 Wykonanie powłoki malarskiej.**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta.

Preparaty należy nanosić za pomocą pędzli, szczotek, wałków lub aparatu do natryskiwania.

###### **5.2.4. Uwagi dodatkowe do wykonania**

Powyższe prace powinny być prowadzone przez wyspecjalizowane brygady pod nadzorem technicznym a prawidłowość ich wykonania odnotowana wpisem do dziennika budowy. Resztki preparatu zabezpieczyć. W trakcie prac zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych.

Należy przestrzegać zasad podanych w kartach informacyjnych.

#### **6 Kontrola jakości robót**

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

Kontrola jakości robót polega na dokonaniu oceny wizualnej przez Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

Kontrolę wytwarzania materiałów do systemu ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczyć wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru.

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



Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi robót do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonane w ramach nadzoru wewnętrznego producenta. Ponadto zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji daty przydatności do stosowania stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża wg p.5.2.

### **6.3 Badania w trakcie robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dziennik wykonania powłoki malarskiej w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowanych materiałów, oraz wyniki badań wykonanych powłok .

### **6.4 Badania kontrolne po wykonaniu robót**

Zabezpieczenie powierzchniowe, po ich stwardnieniu Wykonawca bada w obecności Inspektora Nadzoru przez ostukiwanie.

Do badań kontrolnych, które należy wykonać w obecności Inspektora Nadzoru należą;

sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,

pomiar grubości powłoki,

pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Wykonawca wykonuje badania kontrolne. Zakres i miejsce badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 dla elementu.

Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna (poniżej 80% grubości projektowanej) lub większy niż grubość maksymalna (3-krotna minimalna grubość powłoki zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Uzyskane wyniki należy ocenić wg wymagań: grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnymi odchyleniami  $\pm 20\%$ .

Badanie wytrzymałości wykonanej powłoki na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,3 MPa, a minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 0,8 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej powyżej wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej powyżej, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

### **6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami pokrycia .**

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nowa na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni betonu pokrytej powłoką ochronną o określonych w specyfikacji parametrach.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 8.

### **8.2 Odbiorowi podlegają**

-podłoże betonowe,

- wykonana warstwa powłoki malarskiej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Odbierający na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Odbierający zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,

- istnieją wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdza wątpliwości Odbierającego.

W przypadku stwierdzenia wad Odbierający określi zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie wadliwie wykonanej warstwy i wykonanie nowej wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

## **9 Podstawy płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Podstawa płatności będzie ustalona obmiarem powierzchni zabezpieczenia w m<sup>2</sup> powłoki ochronnej o określonych w specyfikacji parametrach.

Cena jednostkowa wykonania warstw zabezpieczających metoda wg. niniejszej specyfikacji obejmuje:

- prace pomiarowe
- przygotowanie podłoża
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- czynności potrzebne do ochrony uczestników ruchu odbywającego się na obiekcie przed zanieczyszczeniem preparatami,
- wykonanie wszystkich niezbędnych warstw zabezpieczenia,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- prace przy usuwaniu materiałów zanieczyszczających; gruzu i odpadków.

### **10 Przepisy związane**

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.

„Zalecenia do wykonywania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” IBDiM 1998

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M-20.01.15**

### **Iniekcja rys i pęknięć w betonie**

#### **1 Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na likwidacji rys i pęknięć w konstrukcji betonowej metodą iniekcji dotyczących remontu elementów wyposażenia mostu przez rzekę Tymiankę drogi powiatowej nr 3515W w miejscowości Jedlińsk, które zostały zlecone w ramach kontraktu.

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

SST Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie roboty mające na celu likwidację rys i pęknięć w powierzchni betonu wierzchu płyty metoda iniekcji grawitacyjnej.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1** Rysa - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu betonowego

**1.4.2** Pęknięcie - przerwa ciągłości materiału elementu w całym jego przekroju poprzecznym, powodująca rozdzielenie betonu w elemencie na dwie części .

**1.4.3** Iniekcja średniociśnieniowa - metoda iniekcji w której stosowane ciśnienie robocze zawiera się pomiędzy 0.8 i 8.0 MPa; - stosuje się do naprawy rys o rozwarciu nie mniejszym niż 0.5 mm jak również do wypełniania rys i pęknięć w konstrukcjach z betonu sprężonego lub zbrojonego i prętami o dużym zagęszczeniu.

**1.4.4** Iniekcja wysokociśnieniowa - metoda iniekcji w której stosowane ciśnienie robocze przekracza 8.0 MPa ; iniekcje stosuje się w przypadku rys o małym rozwarciu 0.1 do 0.3 mm w betonach o dużej wytrzymałości.

**1.4.5** Iniekcja grawitacyjna - metoda iniekcji w której kompozycja iniekcyjna samoczynnie wypełnia przestrzeń rysy.

**1.4.6** Kompozycja iniekcyjna (iniekt) - ciekły preparat który po wypełnieniu rys lub pęknięcia twardnieje zespalając rozdzielone części w monolit lub stanowiąc elastyczną skleinę .

**1.4.7** Wentyl iniekcyjny - urządzenie pozwalające na wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie .

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM. 00.00.00 „Wytyczne ogólne”

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2 Materiały**

##### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

##### **2.2 Materiały do wykonania uszczelnień przez iniekcje**

###### **2.2.1 Kompozycje iniekcyjne - epoksydowe**

Do uszczelnienia drobnych rys (do 2 mm szerokości) jako środek iniekcyjny należy zastosować kompozyty na bazie żywic epoksydowych. Powinny się one charakteryzować następującymi właściwościami: wysoka wytrzymałością na rozciąganie i ściskanie co najmniej dorównująca wytrzymałości charakterystycznej betonu tj. odpowiednio 1.7 MPa i 22.5 MPa dla belek i poprzecznic, szybkim nawrotem sprężystym po zdjęciu obciążenia, wysoką adhezją do betonu i stali, odpornością na wilgoć i czynniki korozyjne występujące w otoczeniu, odpornością na drgania mechaniczne naprawianych budowli, wysoką odpornością na starzenie, możliwie niską lepkością.

###### **2.2.2 Materiały do powierzchniowego uszczelnienia rys**

Do powierzchniowego uszczelniania rys stosuje się dla iniekcji średnio i wysokociśnieniowych szpachlówkę z żywic epoksydowych.

###### **2.2.3 Wentyle iniekcyjne**

Do wprowadzenia kompozycji do rys podczas iniektowania stosuje się wentyle;

- wgłębne osadzone w wywierconych otworach przy pomocy sprężanych wkładek
- powierzchniowe - naklejane

###### **2.2.4 Zaprawy bezskurczowe**

Zastosować do napraw otworów po wentylach.

Do wykonania robót należy użyć materiałów posiadających Aprobate Techniczna lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM

### **3 Sprzęt**

#### **3.1 Ogólne wymagania dot. Sprzętu podano w SST D-M.00.00.00**

#### **3.2 Sprzęt do iniekcji rys i szczelin**

Do wykonania iniekcji Wykonawca zobowiązany jest posiadać specjalistyczny sprzęt ;

- wiertarki udarowe do wywiercenia otworów pod wentyle iniecyjne
- mieszalnik do przygotowania mieszanki iniecyjnej
- urządzenie do iniekcji

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 Transport**

#### **4.1 Ogólne wymagania dot. transportu**

Ogólne wymagania podane w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

Materiały mogą być przewożone środkami transportowymi tak aby nie powodowały obniżenia ich jakości

Komponenty na bazie żywic epoksydowych powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne pkt. 5.

#### **5.2 Przygotowanie rys i szczelin do iniekcji**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien opracować projekt wykonania robót iniecyjnych i uzyskać dla niego akceptację Inżyniera. Prace iniecyjne powinny podlegać stałemu nadzorowi i kontroli. Wszystkie dane oraz wyniki prowadzonego nadzoru należy zamieszczać w protokołach.

Do prac iniecyjnych powinny być dopuszczone osoby, które posiadają odpowiednio udokumentowane kwalifikacje.

Przed wykonaniem iniekcji rys i szczelin musi być wykonane oczyszczenie całej remontowanej powierzchni betonu lancą wodną z urządzeniem do piaskowania. Po oczyszczeniu konstrukcji zostanie wykonana inwentaryzacja rys w celu wytypowania rys wymagających iniekcji .

W celu przygotowania rys i pęknięć do iniekcji należy;

- usunąć pozostały słaby beton wokół rysy lub pęknięcia na szerokości 5 cm po obu krawędziach rysy
- wywiercić otwory pod wentyle iniecyjne wgłębne nie naruszając zbrojenia belek
- oczyścić rysę lub szczelinę z pyłów lub zanieczyszczeń
- osadzić wentyle iniecyjne tak aby górna część gumki uszczelniającej była zagłębiona nieznacznie poniżej powierzchni betonu
- zaszpachlować rysę lub szczelinę epoksydowym kitem uszczelniającym - wykonać na 24 godziny przed projektowaną iniekcją.
- bezpośrednio przed wykonaniem iniekcji należy sprawdzić drożność całego układu wentyli przez tłoczenie szybko ulatniającego się rozpuszczalnika

UWAGA Przy rozwarości rys  $> 0.5$  mm mogą być stosowane wentyle naklejane zamiast wentyli wgłębnych.

Orientacyjny rozstaw wentyli wynosi ;

przy  $S < 0.2$  15 cm

przy  $0.2 < S < 0.5$  20 do 25 cm

przy  $0.5 < S < 1.0$  mm 40 cm

przy  $S > 1.0$  50 mm

Wentyle przyklejane są przy pomocy klejów syntetycznych.

#### **5.3 Wykonanie iniekcji ciśnieniowej**

W trakcie wykonania iniekcji należy przestrzegać następujących zasad ;

- iniektowanie należy rozpocząć bezpośrednio po przygotowaniu kompozycji iniecyjnej
- przy rysach pionowych lub pochyłych iniektowanie należy prowadzić od dołu do góry
- przy rysach poziomych iniektowanie można rozpocząć z dowolnego miejsca
- iniekcje przez otwór sąsiedni należy rozpoczynać dopiero po pojawieniu się kompozycji iniecyjnej w tym otworze
- brak pojawienia się kompozycji w otworze sąsiednim wymaga powtórzenia iniekcji przez otwór poprzedni lub wiercenie nowego otworu
- iniekcja kompozytem na bazie żywicy powinna być prowadzona w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+ 10$  C.
- w trakcie prowadzenia prac iniecyjnych należy na bieżąco wypełniać formularze dokumentacji iniecyjnej dla każdej rysy lub szczeliny

-po stwardnieniu kompozycji wentyle usuwa się, a otwory po wentylach naprawia się zaprawami bezskurczowymi

-usuwa się powierzchniowe uszczelnienia rys

#### **5.4 Wykonanie iniekcji grawitacyjnej**

W trakcie wykonania iniekcji należy przestrzegać następujących zasad :

-iniektowanie należy rozpocząć bezpośrednio po przygotowaniu kompozycji iniekcyjnej

-iniekcje wykonać metodą grawitacyjną poprzez zalewanie szczelin.

### **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” pkt. 6

#### **6.2 Sprawdzenie jakości środków iniekcyjnych**

Ocena materiałów powinna być oparta na atestach Producenta. W przypadku braku atestów Wykonawca powinien przedstawić własne badania

#### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania prac iniekcyjnych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania prac iniekcyjnych następuje w oparciu o dokumentację iniekcyjną (ilość zużytej kompozycji), oraz ocenę wizualną (ocena wypełnienia rys po usunięciu masy uszczelniającej lub po wprowadzeniu wody pod ciśnieniem w próbne otwory)

W przypadku widocznych uchybień w przeprowadzeniu iniekcji (widoczne niewypełnienie rys, zbyt mała objętość zużytej kompozycji) należy wykonać analizę wytrzymałościową połączenia i ocenę wgłębnej penetracji kompozycji iniekcyjnej (otwory 50 - 100 mm)

### **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7

Jednostka obmiarowa jest 1 mb wypełnionej iniektem grawitacyjnym rysy lub pęknięcia zgodnie z przedmiarem robót

### **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „wymagania ogólne” pkt.8

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej.

### **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9

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

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia: zakup i dostarczenie materiałów, usunięcie słabego betonu wokół rys i szczelin, wywiercenie otworów pod wentyle, oczyszczenie otworów z pyłów i zanieczyszczeń, wykonanie iniekcji, usunięcie uszczelnień, wypełnienie otworów po wentylach, wykonanie badań, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej, opracowanie projektu wykonywania iniekcji, koszty wykonania niezbędnych rusztowań i ich demontażu, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska i bezpieczeństwo.

### **10 Przepisy związane**

#### **10.1 Normy**

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
2. PN-72/B-06270 Konstrukcje kablobetonowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-86/C-89085 Żywice epoksydowe nieutwardzone . Metody badań.
4. BN-87/895015 Budownictwo hydrotechniczne Prace iniekcyjne w budownictwie wodnym

#### **10.2 Inne dokumenty**

„ Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw zarysowanych konstrukcji betonowych za pomocą iniekcji GDDP

Warszawa 1990.

„Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5 GDDP Warszawa 1993.