

# SPIS TREŚCI

D-M-00.00.00. Wymagania ogólne	str. 2 - 20
M.10.01.01. Roboty rozbiórkowe konstrukcji żelbetowych	str. 21 - 22
M.12.01.02. Zbrojenie stalą żebrowaną klasy A-II	str. 23 - 25
M.13.01.00. Beton konstrukcyjny	str. 26 - 40
M.13.01.05. Beton ustroju niosącego o elementach gr. < 60 cm	str. 41 - 56
M.15.02.01. Izolacja z papy zgrzewalnej	str. 57 - 65
M.15.04.02. Powłoki cementowo - polimerowe	str. 66 - 68
M.16.01.01. Wpusty	str. 69 - 71
M.16.01.03. Sączki i dreny odwadniające izolację	str. 72 - 77
M.18.01.01. Dylatacja typu Gammat	str. 78 - 80
M.20.07.01. Prace pomiarowe na budowie	str. 81 - 83
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 84 - 87
D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego	str. 88 - 94
D.05.03.05/01 Warstwa wiążąca	str. 95 - 103
D.05.03.05/02 Warstwa ścieralna	str. 104 - 113
D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno	str. 114 - 116

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z odnową nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

Specyfikacja 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 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

M.10.01.01. Roboty rozbiórkowe konstrukcji żelbetowych

M.12.01.02. Zbrojenie stalą żebrowaną klasy A-II

M.13.01.00. Beton konstrukcyjny

M.13.01.05. Beton ustroju nosącego o elementach gr. < 60 cm

M.15.02.01. Izolacja z papy zgrzewalnej

M.15.04.02. Powłoki cementowo - polimerowe

M.16.01.01. Wpusty

M.16.01.03. Sączki i dreny odwadniające izolację

M.18.01.01. Dylatacja

M20.07.01. Prace pomiarowe na budowie

D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

D.05.03.05/01 Warstwa wiążąca

D.05.03.05/02 Warstwa ściernalna

D.05.03.11. Recykling - Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno

## 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.12. Konstrukcja nośna (pręśło lub pręśla obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

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

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

1.4.15. Księga Obmiaru - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

1.4.17. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

- 1.4.18. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.19. 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.
- 1.4.20. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.21. Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.22. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.23. 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.
- 1.4.24. Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.25. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.26. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

- 1.4.27. Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.28. Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.29. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.30. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.31. Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.32. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.33. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.34. Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.35. Rekultywacja - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.36. Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.37. Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.38. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.39. 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.
- 1.4.40. Ślepy Kosztorys - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.41. Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.42. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.43. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

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

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizacją i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

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

Wykonawca otrzyma od Kierownika Projektu dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej opracuje następujące dokumentacje:

- a) Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót budowlanych.
- b) Geodezyjna dokumentacja powykonawcza.

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

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

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

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i 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 budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

a) Zabezpieczenie terenu budowy przy robotach modernizacyjnych i remontowych ("pod ruchem") Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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 Kierownika Projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. 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) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach 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, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 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 przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania.

Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

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

Pojazdy i ładunki 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 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 utrzymywać 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 umownej.

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

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

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 powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

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

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy i przepisy prawne, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Kierownika Projektu.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Kierownikowi Projektu co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Kierownika Projektu.

W przypadku kiedy Kierownik Projektu stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Kierownika Projektu.

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

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

- a) Kierownik Projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Kierownik Projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

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

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

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

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

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez 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 będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Projektu, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność 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 Kierownika Projektu.

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

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

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

Polecenia Kierownika Projektu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót.

Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

## **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

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

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

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

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych.

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

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

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

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

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

## **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

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

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

## **6.5. Raporty z badań**

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

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

## 6.6. Badania prowadzone przez Kierownika Projektu

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

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

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

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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 w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

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

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Kierownika Projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,

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

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Kierownika Projektu do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- 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 powoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

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

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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

- 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 Kierownik Projektu.

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

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

### **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 Kierownika Projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

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

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji budowy,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST, i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

#### **Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:**

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

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 ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.**

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

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

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

Koszt wybudowania objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje;

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty za dzierżawę 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. Wytyczne zlecenia w ramach pożyczek z Międzynarodowego Banku Odbudowy i Rozwoju i kredytu Międzynarodowego Stowarzyszenia Rozwoju, Waszyngton styczeń 1995 r.
2. Standardowe Dokumenty Przetargowe, Zlecenie Robót - Mniejsze Kontrakty, Bank Światowy, 1995 r.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (D.U. Nr 10).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. (D.U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13.03.1995 r.).
6. Ustawa z dnia 17.05.1989 r. - Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (D. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## **M-10.01.01     ROBOTY ROZBIÓRKOWE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.     Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest rozbiórka fragmentów istniejących w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 rozbiórek wykonywanych w czasie robót remontowych obiektu jw. i obejmują rozbiórkę żelbetowych konstrukcji .

Zmiana zakresu rozbiórek może być wprowadzana przez Inżyniera i wynikać z faktów ustalonych w czasie rozbiórek.

#### **1.4.     Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały rozbiórkowe traktuje się jako gruz.

### **3. SPRZĘT**

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

Przewiduje się mechanizację robót, polegającą na mechanicznym odspojeniu elementów nawierzchni i betonu przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych (do 5 kg) oraz ręcznym lub mechanicznym załadunku gruzu na samochody samo wyładunkowe.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Można użyć dowolnego środka transportu ze wskazaniem na jednostki samo wyładunkowe przy wywozie gruzu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty omówione w niniejszej ST obejmują rozbiórkę żelbetowej konstrukcji przepustów: ścianek czołowych i fundamentów oraz konstrukcji przepustów o przekroju zamkniętym.

Rozbiórki prowadzone będą w dwóch etapach, oddzielnie dla każdej strony remontowego obiektu.

Dla wszystkich etapów robót należy przewidzieć oczyszczenie miejsca robót po wykonanych rozbiórkach.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Sprawdzenie na zasadzie obmiaru w terenie ilości wybranego gruzu oraz zabezpieczenia miejsca rozbiórki na zasadzie oględzin.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową są: 1 m<sup>3</sup> rozbieranej konstrukcji i umocnień oraz 1 m - demontażu balustrad.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Ogólne warunki płatności określone są w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Podstawa płatności całej pozycji jest ustalona na podstawie obmiaru - wg punktu 7 i oprócz samej rozbiórki obejmuje uporządkowanie miejsca prowadzonych robót. Gruz z rozbiórek stanowi własność wykonawcy.

### **9.3. Zakres szczegółowy poszczególnych robót objętych płatnością:**

Cena wykonanych robót obejmuje:

- wyznaczenie zakresu, oznakowania robót,
- rozbiórka konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz kamiennych,
- rozbiórki umocnień,
- demontaż balustrad stalowych,
- przemieszczenie, załadunek i odwiezienie materiałów rozbiórkowych,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- odwiezienie sprzętu i oznakowania.

W kosztach należy ująć wywóz gruzu z rozbiórek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Podano w ST D-M.00.00.00

## **M.12.00.00. ZBROJENIE**

### **M.12.01.02. Zbrojenie stalą żebrowaną klasy A-II**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia stalą zwykłą i żebrowaną dla obiektów mostowych w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

SST 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 specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali żebrowej dla obiektu jw.

W zakres tych robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00.

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Zastosowane materiały muszą mieć atesty.

##### **2.2. Stal zbrojeniowa**

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach mostowych objętych zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej.

klasa stali	gatunek stali	rodzaj stali	norma
A-II	18 G2-b	okrągła żebrowana	PN-81/H-84020

(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06

Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

gatunek stali	średnica pręta lub walcówki	granica plastyczności	wytrzymałość na rozciąganie	wydłużenie %	Zginanie a - średnica trzpienia d - średnica próbki
18 G2-b	6 ÷ 32	355	490 ÷ 620	20	d = 3a (180)

\* W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

(3) Wady powierzchniowe

- a) powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań
- b) na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem.
- c) wady powierzchniowe takie jak drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia i niemetaliczne wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm,
  - zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach

(4) Odbiór stali na budowie

- a) Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
  - średnicę nominalną,
  - gatunek stali,
  - numer wyrobu lub partii,
  - znak obróbki cieplnej
- b) Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy pręta.
  - c) Magazynowanie stali zbrojeniowej

**Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków**

(5) Badanie stali na budowie

- a) badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton
- b) z każdej partii należy pobierać 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
- c) jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na atęcie (zaświadczeniu) lub żądanej – stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera

### 2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy użyć wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Przy montażu prętów o średnicy do 12 mm (6) należy używać drutu wiązałkowego średnicy 1 mm, dla łączenia prętów o średnicach > 12 mm (14 i 20) należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### 2.4. Podkładki dystansowe

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierane podkładami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

### **5.1. Wykonywanie zbrojenia**

#### **a) Czystość powierzchni zbrojenia**

- pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry luźnych płatków rdzy, kurzu i błota
- pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń
- czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

#### **b) Przygotowanie zbrojenia**

- pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane
- haki odgięcia prętów złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprawdzenie na zasadzie obmiaru w terenie ilości wybranego gruzu oraz zabezpieczenia miejsca rozbiórki na zasadzie oględzin.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru są: 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) – dla rozebranej konstrukcji betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne warunki płatności określone są w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności**

Podstawa płatności całej pozycji jest ustalona na podstawie obmiaru w m<sup>3</sup> (metrach sześciennych) ilości rozebranej „konstrukcji” oraz w t (tonach) od demontażu balustrad. Oprócz samej rozbiórki wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów oraz uporządkowanie miejsca prowadzonych robót. Do ceny należy doliczyć koszt wykonania niezbędnych zabezpieczeń ruchu drogowego i korpusu drogowego. Cena uwzględnia również wykonanie pomiarów geodezyjnych i opracowanie operatu po rozbiórce kolejnych elementów oraz uporządkowanie miejsca budowy a także składowanie gruzu.

Materiał z rozbiórek stanowi własność wykonawcy i należy go bezzwłocznie usunąć.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Podano w SST D-M.00.00.00.

## **M. 13.00.00. BETON**

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

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odnową nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

##### **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 SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów konstrukcyjnych i ich zastosowaniu przy wykonywaniu:

- z betonu kl. B30 płyty pomostu o grubości 10 cm

i obejmują:

- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na budowę,
- przygotowanie form i deskowań,
- wykonanie elementów z betonu,
- pielęgnację betonu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami

- 1.4.1. **Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. **Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- 1.4.3. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.4. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- 1.4.5. **Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
- 1.4.6. **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.
- 1.4.7. **Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30 \text{ MPa}$ ).
- 1.4.8. **Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  - wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.
- 1.4.9. **Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.10. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 5 %.
- 1.4.11. **Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.12. **Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
- 1.4.12.1. **Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

- 1.4.12.2. **Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.12.3. **Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, Polskimi Normami i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczą betonu, jego składników są zgodne z normą PN-B-06250. Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” (Dziennik Ustaw Nr 63).

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1-2002.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B 30 – klasy 42,5 NA

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu ( $C_3S$ ) - od 50 do 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  - nie więcej niż 3,0%.
- zawartość alkaliów w przeliczeniu na  $N_2O$  - do 0,6%
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%
- zawartość  $C_4AF + 2 C_3A$  (zalecane)  $\leq 20\%$
- zawartość  $Al_2O_3$  - nie więcej niż 5%.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać Deklarację Zgodności wraz z wynikami badań wydanymi przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN-196-1:1996, PN-EN 196-3: 1996, PN-EN 196-6: 1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996. PN-EN-196-6:1997,
- sprawdzenie zawartości grudek wg PN-EN 196-6:1997,
- określenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:1996.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące – sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20 % ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku gdy w/w badania wykazują niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### 2.2.2 Magazynowanie i okres składowania :

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniem normy BN-88/6731-08.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu podanego przez wytwórnię; w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.2.3 Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 oraz podane w Dz. U. nr 63. Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a nadziarna 10 %.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1 %
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych do 16 %,
- dla grysów bazaltowych i innych – do 8 %;
- nasiąkliwość – do 1,2 %,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %
- zawartość związków siarki – do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14 ÷ 19 %.
- do 0,50 mm - 33 ÷ 48 %,
- do 1,00 mm - 57 ÷ 76 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych – do 1,5 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki – do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu

#### **2.2.4. Woda zarobowa – wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250 oraz PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to nie wymaga ona badania.

#### **2.2.5. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej jakość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, a domieszka powinna posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym (Aprobata Techniczną) wydane przez tenże Instytut. Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Stosowanie domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy „32.5” i wyższych.

### **2.3. Beton**

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość – do 4 % - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) – badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność – większa od 0,8 Mpa (W8)
- wskaźnik wodno cementowy – w/c – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 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.

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

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey’a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> – dla betonu klas B 25 i B 30,

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż  $10^{\circ}\text{C}$ ), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$ .

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania :

- metodą Ve – Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250 nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve – Be,
- $\pm 10\text{ mm}$  przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K 1 do K 3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve – Be.

Dla konsystencji K 3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

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

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

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

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

### 4. TRANSPORT

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami").

Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia  $+ 15^{\circ}\text{C}$
- 70 minut przy temperaturze otoczenia  $+ 20^{\circ}\text{C}$
- 30 minut przy temperaturze otoczenia  $+ 30^{\circ}\text{C}$

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Roboty betonowe

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5

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

### **5.1.1. Zalecenia ogólne**

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

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną - zaakceptowaną przez Inżyniera i Laboratorium - obejmującą :

- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposób łączenia betonu w przerwach.

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

### **5.1.2. Wytwarzanie i wbudowywanie mieszanki betonowej**

#### **5.1.2.1. Dozowanie składników**

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### **5.1.2.2. Mieszanie składników**

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### **5.1.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne przy odległości podawania nie większej niż 10,0 m.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań (np. latarii oświetleniowych, poręczy, barier ochronnych itp.) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych Podwykonawców).

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- przy wykonywaniu podpór, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wglębne.

Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### **5.1.2.4. Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷ 0,7 m
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

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

#### **5.1.2.5. Przerwy w betonowaniu**

a) Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o składzie zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

b) 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.

#### **5.1.2.6. Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i niezbędne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.1.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### **5.1.3.1. Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera bez zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.



### **5.1.3.2. Zabezpieczenie 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.

### **5.1.3.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

- a) Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.
- b) Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
- c) Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **5.1.4. Pielęgnacja betonu**

#### **5.1.4.1. Metody i sposoby pielęgnacji betonu**

- a) Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- b) Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- c) Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych 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.
- d) Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.
- e) W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **5.1.4.2. Okres pielęgnacji**

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych zgodnie z normą PN-63/B-06251.

### **5.1.5. Wykańczanie powierzchni betonu**

#### **5.1.5.1. Równość powierzchni i tolerancje**

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- pęknięcia są niedopuszczalne
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm, a długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych
  - połowy szerokości belek i 1,0 m dla rys poprzecznych
- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami vibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm

- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
- powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym

w składzie:

- żywica epoksydowa (epidian)	- 100	cz. wagowo
- utwardzacz	- 40-50	cz. wagowo
- wypełniacz	- 200-300	cz. wagowo

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny.

Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich - wypełniacz drobnoziarnisty).

Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii.

Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano powyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym świadectwem dopuszczenia wydanym przez IBDiM.

#### 5.1.5.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Powierzchnie betonu, dla których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni po rozdeskowaniu a wykazujące wady należy naprawić:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym lub specjalną firmową zaprawą bezskurczową.

#### 5.1.6. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych:

Rodzaj odchyłki		Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ustrój nośny	Długość przęsła	± 2 cm
	Rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
	oś podłużna w planie	± 3 cm
	Grubość płyty pomostu	± 0,5 cm
	Rzędne	± 1 cm
	Usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm

### 5.2. Deskowania

#### 5.2.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej.

Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 powinny być wykonane ze strzałką roboczą, skierowaną w odwrotnym kierunku ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym. Nie dotyczy to elementów betonowanych na istniejącej konstrukcji stalowej, gdzie spód elementu jest wyznaczany przez jej ukształtowanie.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### **5.2.2. Podział deskowań według ich zastosowania**

Deskowania indywidualne (zwykłe) wykonywane całkowicie z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopodobnych bezpośrednio na miejscu wykonania robót betonowych, żelbetowych, konstrukcji specjalnych niepowtarzalnych; stosowanie deskowań indywidualnych (zwykłych) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.

Deskowania z gotowych elementów z materiałów j.w. lub metalowe o możliwości wielokrotnego użycia dla określonych elementów, jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji betonowych lub żelbetowych;

deskowania z gotowych elementów dzielą się na:

- deskowania przestawne
- deskowania ślizgowe
- deskowania przesuwne

### **5.2.3. Materiały do deskowań przestawnych**

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III wg PN-92/D-95017.

Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek sosnowych, świerkowych lub jodłowych o grubości 25 mm jednostronnie struganych klasy IV oraz materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna baketylizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań mieszanką betonową. Drewniane ramy tarcz i poszycie z desek powinny być impregnowane.

Tarcze stalowe deskowań przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości minimum 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich
- całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kG
- sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mleczkiem cementowym i trudność ich czyszczenia

### **5.2.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań**

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podane w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5

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

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-B-06250 i Rozporządzeniem MTiGM z 30 maja 2000 r. (Dz. U. nr 63)

Badania betonu obejmują:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

**Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej**

	<b>Rodzaj badania</b>	<b>Metoda badania według</b>	<b>Termin lub częstość badania</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-91/B-06714/15 PN-78/B-06714/16 PN-78/B-06714/13 PN-78/B-06714/12 PN-78/B-06714/118	jw.
jw.	3) Badanie wody	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
jw.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1:1999 i aprobat technicznych	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	jw.	Przy zaprojektowaniu recepty i dla każdej gruszki
jw.	Zawartości powietrza	jw.	Przy zaprojektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
Badania betonu	1) Wytrzymałości na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i nie mniej niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50m <sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę, 6 próbek na partię betonu
jw.	2) Wytrzymałości na ściskanie - badania nieniszczące	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 400 m <sup>3</sup> betonu
jw.	4) Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

### 6.1.1. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s)
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu betonu, betonowania i pielęgnacji betonu

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

Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w pkt. a, b, c, d.

### **6.1.2. Wytrzymałość i trwałość betonów**

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-B-06250.

Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach Technicznej Dokumentacji Projektowej.

Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera, ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki winny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-B-06250 poz. 6.3.3. pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót, pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg pkt. 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach Projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczany jest beton. W oczekiwaniu na wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii, wykonanych w Laboratorium Urzędowym, otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót.

Jeżeli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na własny koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim). Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Trwałość betonów określana jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację.

Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cyklom zamrażania i rozmrażania.

Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność liniowa 2%
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek
- 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób pozostawia się do uznania Inżyniera jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

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

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

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej, badane wg PN-88/B-06250:

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości:

- konsystencji mieszanki betonowej
- zawartości powietrza w mieszance betonowej
- wytrzymałości betonu na ściskanie
- nasiąkliwości betonu
- odporności betonu na działanie mrozu
- przepuszczalności wody przez beton

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

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- ± 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 1 cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

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

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3. niniejszej Specyfikacji w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

### **6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

### **6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

### **6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150 liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki podane w PN-88/B-06250.

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

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli spełnione są warunki podane w PN-B-06250

## **6.3. Kontrola deskowań**

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów deskowania elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową i dopuszczalną tolerancją,

- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie (klasa drewna, obecność wad itp.),
- sprawdzenie szczelności deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.
- sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu..

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały zużyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa.
- odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inżynierowi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej.

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 metr sześcienny rzeczywiście wbudowanego betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowań i rozbiórkę deskowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S 10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

PN-S 10042:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.

PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.

PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultra dźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne

PN-B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości

PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych

PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego

PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren

PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności

PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości

PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej

PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie

PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów i zapraw

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia

PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania

## **10.2 Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r. - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych 1998 r.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu “in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998 r.



## **M-13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące betonu w obiektach inżynierskich budowanych w związku z odnową nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 Szczegółowej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów konstrukcyjnych (płyty pomostowe, zabudowa chodników) klasy B30 w następujących elementach ustroju niosącego obiektów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. Beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30 \text{ MPa}$ ).

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe niezależnie od polskich norm obowiązują warunki podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. (Dz.U. Nr 63, z dnia 3 sierpnia 2000r.), zwanym dalej „Rozporządzeniem”

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej

### 2.2.1. Cement

#### a) Rodzaje cementu

Do wykonania betonów klasy B30 i B 35 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I (bez dodatków), niskoalkaliczny, klasy 42,5 NA spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002.

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu ( $C_3S$ ) do 60 %,
- zawartość alkaliów do 0,6 %,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9 %,
- zawartość  $C_4AF + 2 \times C_3A \leq 20$  %,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A \leq 7$  %.

#### b) Akceptacja poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002.

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

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać podane niżej wymagania:

Klasa	Początek wiązania min	Stalność objętości mm
42,5	$\geq 60$	$\leq 10$

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

### 2.2.2. Kruszywo

#### 2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy

PN-86/B-06712 z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem” kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.2.2.2. Kruszywo grube

Do betonów klasy B30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, Zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a zawartość nadziarna 10 %,

#### 2.2.2.3. Kruszywo drobne

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14÷19 %
- do 0,50 mm - 33÷48 %
- do 1,00 mm - 57÷75 %

#### 2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

RODZAJ ZANIECZYSZCZENIA	DOPUSZCZALNA ZAWARTOŚĆ	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1 %	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %	-
Grudki gliny	0 %	-

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

#### 2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania podane w tabeli poniżej:

CECHA	WYMAGANIA	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 1 %	do 0,2 %
Wskaźnik rozkruszenia		-
- grysy granitowe	do 16 %	
- grysy bazaltowe	do 8 %	
Nasiąkliwość	do 1,2 %	-
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)	- -

\*) wg metody bezpośredniej

\*\*) wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana jest wg PN-91/B-06714/34 i nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

#### 2.2.2.6. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-B-06712) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

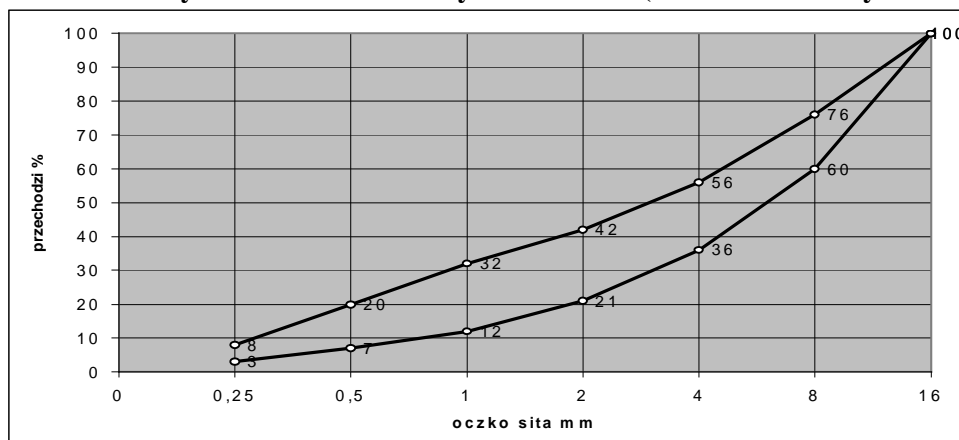
b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-EN 933-4:99 (dotyczy kruszywa grubego)
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13

#### 2.2.2.7. Uziarnienie kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych poniżej.

**Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷16 mm (dla betonów klasy B30 i wyższych)**



Graniczne uziarnienie kruszywa

### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich.

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

CECHA	WYMAGANIE	METODA BADAŃ WG
barwa	Powinna odpowiadać wodzie wodociągowej	PN-88/B-32250
zapach	Bez zapachu gnilnego	PN-88/B-32250
wskaźnik pH	$\geq 4$	PN-88/B-32250
zawartość siarkowodoru	do 20 mg/l	PN-82/C-04566/02
zawartość siarczanów	do 600 mg/l	PN-82/C-04566/03
zawartość cukrów	do 500 mg/l	PN-76/C-04628/02
zawartość chlorków	do 400 mg/l	PN-73/C-04600/00
twardość ogólna	do 10 mval/l	PN-99/C-04554/04
sucha pozostałość	do 1500 mg/l	PN-78/C-04541
obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie	Nie więcej niż 10 %	PN-88/B-32250

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej jakość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, a domieszka powinna posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym (Aprobata Techniczną) wydane przez tenże Instytut. Zaleca się sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Stosowanie domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy „32.5” i wyższych.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z „Rozporządzeniem”, a mianowicie:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4.
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1, 3 R<sub>b</sub><sup>G</sup>.

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu.

- wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5).
- konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszanke betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

<b>UZIARNIENIE KRUSZYWA [mm]</b>		<b>0÷16</b>
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5÷5,5
%	beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4,5÷6,5

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

g) 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.

h) Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy B30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas B35 (i wyższych).

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

## 2.4. Wymagane właściwości betonu

### 2.4.1. Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

### 2.4.2. Wymagania dla betonu

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

CECHA	WYMAGANIE	METODA BADAŃ WG
Nasiąkliwość	do 4 %	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	większa od 0,8 MPa (W8)	PN-88/B-06250
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Zastosowany sprzęt musi gwarantować zachowanie wymagań jakościowych robót i musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### *Dozowanie składników*

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

#### *Mieszanie składników*

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

#### *Transport mieszanki betonowej*

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). 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.

#### *Podawanie mieszanki*

Przy stosowaniu pomp do podawania betonu obowiązują wymagania określone w WTW 4M/91 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport cementu i przechowywanie cementu**

Transport i przechowywanie cementu – wg BN-88/6731-08.

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50±2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.

Dla 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-B-197-1:1997.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:1997.

#### **4.3. Magazynowanie kruszywa**

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

#### **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.

b) Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia + 15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia + 30°C

#### **4.5. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi**

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej
- 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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty betonowe oraz projekty deskowań i rusztowań.

### **5.2. Roboty betonowe**

#### **5.2.1. Zalecenia ogólne**

Roboty betonowe muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251 oraz „Rozporządzeniem”.

Roboty betonowe powinny być prowadzone na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

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 betonu.

#### **5.2.2. Mieszanka betonowa**

##### **a) Dozowanie składników**

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2 % - przy dozowaniu cementu i wody
- 3 % - przy dozowaniu kruszywa

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

##### **b) Mieszanie składników**

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### **5.2.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych Podwykonawców).

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

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

Mieszankę betonową należy układać w sposób ciągły sekcjami o wysokości do 5,0 m bezpośrednio ze zbiornika rury, albo przy użyciu leja. Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami wgłębnymi. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać 40 cm.

W celu ograniczenia skurczu, płytę należy wylewać na pełną szerokość, rozpoczynając od środka rozpiętości każdego przęsła i postępując w kierunku podpór.

Przed ułożeniem betonu, należy umieścić w wymaganej pozycji wszystkie elementy przewidziane do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.

#### 5.2.4. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
  - podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora
  - podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5- 8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
  - kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \pm 0,7$  m
  - belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
  - czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek,
  - zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola.
- Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

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

#### 5.2.5. Przerwy w betonowaniu

a) przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

b) 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.

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

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.



b) Zabezpieczenie 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.

5.2.7. Pielęgnacja betonu

- a) Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- b) Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- c) Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych 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.
- d) Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.
- e) W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.
- f) Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych zgodnie z normą PN-63/B-06251.

5.2.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne
- b) rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm, a długości rys nie przekraczają:
  - podwójnej szerokości belek i 1,0 m dla rys podłużnych
  - połowy szerokości belek i 1,0 dla rys poprzecznych
- c) pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany
- d) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom ST M.15.02.03.
- e) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.
- h) wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera.

Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

5.2.9. Tolerancje wykonania konstrukcji betonowych  
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano poniżej:

Rodzaj odchyłki		Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ustrój niosący oraz oczepy filarów	Długość przęsła	± 2 cm
	rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
	oś podłużna w planie	± 3 cm
	Grubość płyty pomostu	± 1 cm
	rzędne	± 1 cm
	Usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm
Fundamenty	usytuowanie w planie	± 5 cm
	rzędna górnej powierzchni fundamentu	± 2 cm
Słupy i ściany	rzędna górnej powierzchni podpory	± 1 cm
	pochylenie ścian	0,5% wysokości, ale dla podpór słupowych ≤ 15 mm
	wymiary w planie: dla podpór pełnościennych	± 2 cm
	dla podpór słupowych	± 1 cm

### 5.3. Deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposoby zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaczynu cementowego z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Nie dotyczy to elementów betonowanych na istniejącej konstrukcji stalowej, gdzie spód konstrukcji jest wyznaczany przez jej ukształtowanie.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane, przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

#### 5.4. Rusztowania dla ustroju niosącego

Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, zgodnie z pkt. 5.3 oraz ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu oraz zapewniać zachowanie tolerancji podanych w pkt. 5.2.9. Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwo konstrukcji.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla rusztowań lub jarzm montażowych wynoszą:

a) rozstaw szeregu pali lub ram rusztowaniowych	± 15 cm
b) rozstaw podłużnic i poprzecznic	± 2 cm
c) rzędne oczepów	± 1 cm
d) długość wsporników	od -1 cm do + 10 cm
e) przekroje poprzeczne elementów	± 4 %
f) wychylenie jarzm lub ramy z płaszczyzny pionowej	0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm
g) wielkość podniesienia wykonawczego	+10 % wartości obliczonej

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji szczegółowe rysunki robocze rusztowań.

##### 5.4.1. Rozbiórka rusztowań

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości wymaganej przez PN-B-06251. Rusztowanie należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać według PN-63/B-06251.

### 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. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

##### 6.2.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej, badane wg PN-88/B-06250:

- konsystencja mieszanki betonowej
- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- wytrzymałość betonu na ściskanie
- nasiąkliwość betonu
- odporność betonu na działanie mrozu
- przepuszczalność wody przez beton

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

##### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- ± 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 1 cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt 2.2.4. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

##### 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3. niniejszej Specyfikacji w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

#### 6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z **n** próbek

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek **n** wg tabeli

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana

Liczba próbek <b>n</b>	$\alpha$
Od 3 do 4	1,15
Od 5 do 8	1,10
Od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3].

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

**R** - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek

b) przy liczbie kontrolowanych próbek **n** równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]:

$$R - 1,64 S \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

**R** - średnia wartość wg wzoru [4]

**S** - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek **n** wg wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - R)^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenia standardowe wytrzymałości  $s$ , wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2R$ , gdzie  $R$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiedniej niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250). Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250
- 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%
- po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250
- próbka nie wykazuje pęknięć
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym  $0,8 \text{ MPa}$  w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.2.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i „Wymaganiami GDDP” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynier wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.2.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu

Badania betonu obejmują:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
1	2	3	4
Badania składników w betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1:2000 PN-EN 933-4:1999 PN-78/B-06714/13 PN-78/B-06714/12 PN-EN 1097-6:2002	jw.
jw.	3) Badanie wody	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
jw.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1:1999 i aprobat technicznych	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	jw.	Przy zaprojektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałości na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	2) Wytrzymałości na ściskanie - badania nieniszczące	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	3) Nasiąkliwość	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
jw.	4) Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	5) Przepuszczalność wody	jw.	jw.

### 6.3. Kontrola deskowań

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

### 6.4. Kontrola rusztowań

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównanie z Dokumentacją Projektową. Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodność podstawowych wymiarów z Dokumentacją Projektową,
- zachowania rzędnych i odchylenia od położenia poziomego,
- odchylenia od położenia pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru 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.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

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

Płatność za 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie projektu deskowań i rusztowań,
- wykonanie deskowań, rusztowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów jak również wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w Specyfikacji,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 196-1	Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
3. PN-EN 196-2	Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
4. PN-EN 196-3	Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
5. PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
6. PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
8. PN-76/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

9. PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczania składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
10. PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody
11. PN-76/B-06714/29	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą Eschka.
12. PN-EN 933-4:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
13. PN-76/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
14. PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
15. PN-99/C-14554/4	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu w ściekach metodą miareczkową z EDTA oraz obliczanie zawartości magnezu w wodzie i ściekach.
16. PN-82/C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną i kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
17. PN-82/C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
18. PN-76/C-04628/02	Woda i ścieki. Badanie zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolometryczną z antronem.
19. PN-73/C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. postanowienia ogólne i zakres normy.
20. PN-78/C-04541	Woda i ścieki. Oznaczanie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
21. PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
22. PN-88/B-06250	Beton zwykły.
23. PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
24. PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
25. PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
26. PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

## 10.2. Inne

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 63, z dnia 3 sierpnia 2000r.).



## **M.15.02.01. Izolacja z papy zgrzewalnej**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odnową nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z jednej warstwy papy zgrzewalnej na płycie pomostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Papa zgrzewalna**

Na konstrukcji przewidziano wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej modyfikowanej wg „Zasad wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych” IBDiM 1991 r. Izolacje przeciwwodne z dostępnych pap zgrzewalnych muszą posiadać aktualną Aprobate Techniczną IBDiM.

### **2.2. Żywica epoksydowa**

W celu przyspieszenia terminu układania izolacji z pap zgrzewalnych powierzchnię płyty pomostu projektuje się zagruntować żywicą epoksydową. Zastosowane materiały (żywice) muszą posiadać aktualną Aprobate Techniczną IBDiM.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem w pozycji pionowej

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacji.

### **5.2 Izolacja płyty pomostu**

#### **5.2.1. Warunki układania izolacji**

Wymagania prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych są następujące :

1. Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur od -30°C do +200°C

243° - 473°K) tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinno wykazywać właściwości

ciała stałego w stanie sprężystym.

Podłoże gładkie - powierzchnia betonu, która wykazuje lokalne nierówności nie przekraczające 3 mm do góry i 5 mm zagłębienia.

Podłoże suche - powierzchnia betonu, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu.

Podłoże równe - powierzchnia betonu, gdzie szczeliny pomiędzy tą powierzchnią, a łąką dł. 4 m przyłożona na stałym spadku nie przekracza 10 mm przy spadkach powyżej 1,5% lub 5 mm przy spadkach poniżej 1,5 %.

2. Izolację przeciwwodną z papy zgrzewalnej można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa od 10°C (283°K) i niższa od 25°C (298°K). W przypadku pap zgrzewalnych asfaltowo-polimerowych pochodzenia zagranicznego możliwe jest wykonywanie izolacji

w temperaturze powietrza i podłoża od 5° do 40°C (od 278°K do 313°K). Zakres temperatur, w jakich można układać konkretny rodzaj papy zgrzewalnej podany jest w Aprobacie Technicznej IBDiM. Wilgotność względna powietrza w tym czasie powinna wynosić nie więcej niż 90%.

3. Nie należy prowadzić prac przy układaniu izolacji przeciwwodnej podczas silnego wiatru.

4. Powierzchnię, na którą przykleja się izolację należy zabezpieczyć przed wjazdem jakiegokolwiek pojazdu i wejściu osób niezatrudnionych przy wykonywaniu tej izolacji. Wstęp osób niezatrudnionych przy układaniu izolacji powinien być zakazany aż do czasu ułożenia warstwy ochronnej.

5. Nie wolno składować żadnych materiałów ani narzędzi, jeździć środkami transportowymi po wykonanej izolacji przed jej zabezpieczeniem warstwą ochronną lub zabezpieczeniem czasowym, chroniącym tę izolację przed uszkodzeniem.

6. W pobliżu wykonywanych robót hydroizolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pylaste.

### 5.2.2. Powierzchnia płyty

Beton płyty pomostu stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w Warszawie w 1990r. pt. "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych".

Spadki izolowanej powierzchni, zgodnie z projektem odwodnienia pomostu należy ukształtować w betonie konstrukcyjnym podczas betonowania płyty pomostu. Beton ten powinien być powierzchniowo wyrównany i zagęszczony listwami wibracyjnymi. Nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tę należy wykonać łąką drewnianą i dopiero w następnej kolejności zagłębić listwę wibracyjną.

- Zaleca się, aby do wykończenia powierzchni pod hydroizolację stosować aparaty, odcinające z powierzchni nadmiar wody i ograniczające w ten sposób możliwość powstawania rys skurczowych na izolowanej powierzchni.

- Wszystkie krawędzie - wypukłe i wklęsłe należy wyokrąglić promieniem 8 cm lub złagodzić skosem o pochyleniu 45° (5 x 5 cm). Krawędzie wklęsłe można wypełnić zaprawą z mieszanki niskoskurczowej.

- Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu pod hydroizolację należy usuwać według specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu opierając się na opracowaniu

- IBDiM z listopada 1990 r. pt. "Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych".

Przy naprawie uszkodzeń powierzchni betonu pod hydroizolację, należy przestrzegać następujących zasad :

- rys skurczowe o rozwarości powyżej 0,3 mm zamknąć powierzchniowo przez pędzlowanie żywicą epoksydową
- mleczo cementowe występujące na powierzchni izolowanej należy usunąć przez jej zgrzowanie lub piaskowanie
- ubytki betonu naprawić zaprawą z mieszanki niskoskurczowej.
- wypukłe nierówności przekraczające dopuszczalne nierówności należy skuć lub zeszlifować
- niedostępne krawędzie należy zeszlifować

### 5.2.3. Układanie izolacji

Przez układanie izolacji rozumie się zespół czynności mający na celu wykonanie izolacji przeciwwodnej. Są to następujące czynności:

- oględziny i zakwalifikowanie podłoża do wykonania izolacji
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie wzmocnienia izolacji w zaprojektowanych miejscach po uprzednim zagruntowaniu tych miejsc
- zagruntowanie podłoża
- ułożenie zgodne z projektem technicznym arkuszy materiału hydroizolacyjnego

### 5.2.4. Zakwalifikowanie podłoża

Zakwalifikowanie podłoża pod izolację polega na oględzinach i stwierdzeniu odpowiedniego jego przygotowania..

### 5.2.5. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem i przyklejaniem arkuszy materiału hydroizolacyjnego powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń :

- luźne frakcje i pyły należy usunąć za pomocą odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtry: przeciwolejewy i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez wypalenie palnikiem gazowym.

### 5.2.6. Wzmocnienia izolacji

Wzmocnienie izolacji polega na przyklejeniu dodatkowych pasków papy zgrzewalnej w miejscach wyszczególnionych w projekcie izolacji przeciwwodnej.

Kierunek ułożenia tych dodatkowych pasków jest z reguły prostopadły do kierunku przyklejania arkuszy izolacji podstawowej.

Przyklejenie dodatkowych pasków wzmacniających wymaga wykonania następujących czynności:

- oczyszczenia podłoża w sposób podany w pkt.5.2.2.4.
- przygotowanie pasków papy zgrzewalnej szer. wg projektu izolacji tj. rozwinięcie arkusza, pocięcie go na paski wg projektu izolacji, usunięcie folii antyadhezyjnej i ułożenie w miejscach wzmocnień
- przyklejenie pasków wzmacniających przez nadtopienie spodniej strony palnikiem gazowym jednopłomieniowym i dociśnięcie do podłoża packami drewnianymi.

- Uwaga : 1. papa zgrzewalna używana na paski wzmacniające nie może mieć posypki mineralnej; dopuszcza się zastosowanie papy zgrzewalnej z posypką pyłową.
2. paski wzmacniające należy przyklejać na zagruntowane podłoże.

### 5.2.7. Zagruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża betonowego ma na celu zwiększenie przyczepności, a w niektórych przypadkach wytworzenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Podłoże betonowe płyt pomostowych pod izolację z papy zgrzewalnej należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych i posiadającymi świadectwo dopuszczenia wydane przez IBDiM.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych, szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej.

Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera i autora projektu izolacji.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton ten zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie powstała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m,
- należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godz. przykleić izolację, nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na utlenienie i w efekcie - znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża ; w przypadku stosowania środków gruntujących wolnorozpadających i wolnoschnących, dopuszcza się gruntować podłoże z 12 godzinnym wyprzedzeniem, należy przy tym odpowiednio

- zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu, od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno mniej niż 24 godziny
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych)
- powierzchnia zagruntowana przed nałożeniem izolacji powinna być całkowicie wyschnięta - rozumie się przez to, że osiągnęła stan pyłosuchości, sprawdza się to przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną, gdy dłoni 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.

### 5.2.8. Zasady układania izolacji przeciwwodnej z pap zgrzewalnych

a) Przygotowanie i sprawdzenie materiałów i sprzętu.

Polega ono na sprawdzeniu, czy :

- na placu budowy znajduje się odpowiednia ilość papy zgrzewalnej (wg projektu technicznego wykonania izolacji) potrzebna do wykonania izolacji przeciwwodnej na danej zmianie roboczej wg projektu organizacji robót.
- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, tzn. czy nie jest sklejonny w rolce, załamany, popękany, czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej dotyczącej tego materiału.

**UWAGA:** należy używać wyłącznie materiału nie uszkodzonego, dobrej jakości, materiał uszkodzony należy odrzucić.

Na placu budowy znajduje się odpowiednia ilość gazu protan-butan (orientacyjnie średnio 0,3 kg/m) oraz sprzęt pomocniczy i narzędzia takie, jak :

- szeroki wielopłomieniowy palnik gazowy, jednopłomieniowy palnik gazowy, wolne, sztywne rolki (gilzy) do przewijania papy, packa drewniana z długą rączką, wałek stalowy ogumiony wagi ok. 30 kg, pojemnik na odpadki i ewentualnie odkurzacz lub suche i odoliwione sprężone powietrze,
- posiadany sprzęt jest sprawny,

Bezpośrednie przygotowanie papy zgrzewalnej polega na :

- rozwinięciu całego arkusza
- ewentualnym zwinięciu arkusza spodnią stroną na zewnątrz (przyklejoną do podłoża) na sztywny wałek średnicy min. o 150 mm

b) Sposób przyklejania arkuszy papy zgrzewalnej.

Arkusze papy zgrzewalnej przygotowane wg pkt.5.2.2.7.a należy przykleić w następujący sposób:

- ułożyć rozwinięty arkusz papy w miejsce jego wbudowania, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe, zakłady z wcześniej przyklejonym arkuszem sąsiednim,
- odwijając jeden koniec arkusza, przykleić go za pomocą palnika jednopłomieniowego do podłoża na całej szerokości na długości ok. 30 cm, dociskając wałkiem, krawędzie przyklejonego fragmentu arkusza nadtopić palnikiem jednopłomieniowym z jednoczesnym przyciśnięciem packą drewnianą
- zwinać arkusz na sztywny wałek o min. średnicy o 150 mm,
- włączyć palnik szeroki, wielopalnikowy i kierując płomienie na styk arkusza papy z podłożem – przyklejać go rozwijając z rolki, jednocześnie przyciskać wałkiem przyklejony fragment arkusza, w czasie przyklejania, należy uważać, aby nie "przepalić" topionej warstwy asfaltu : warstwa ta powinna być płynna, jednorodna, bez pęcherzy (gotowanie się asfaltu), nie można dopuścić do zapalenia się asfaltu,
- krawędzie arkusza papy nadtopić palnikiem jednopłomieniowym i docisnąć packą drewnianą
- drugą warstwę papy zgrzewalnej układać w taki sam sposób jak warstwę pierwszą z tym, że należy ją przesunąć o 1/2 szerokości arkusza - w przypadku zaprojektowanej izolacji dwuwarstwowej lub o 1/3 szerokości arkusza - w przypadku wykonywania izolacji trzywarstwowej.

Przy układaniu arkuszy pap zgrzewalnych należy stosować zakłady podłożone wzdłuż arkusza

szerokości 10 cm i zakłady poprzeczne (na końcach arkuszy) na długości 15cm. Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie (zakłady poprzeczne sąsiednich arkuszy) o min. 50 cm. Zakłady poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi podłoża, a zatem przyklejanie izolacji należy rozpoczynać od miejsc położonych najniżej.

Przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na pomostach mostowych należy zwracać szczególną uwagę na następujące wymagania :

- arkusze papy grzewalnej muszą być dokładnie przyklejone do podłoża lub do warstwy poprzedniej na całej powierzchni, a wszystkie styki arkuszy i ich zakończenia dodatkowo doklejane przez nadtopienie palnikiem jednopłomieniowym i przyciskane do podłoża packą drewnianą, zwłaszcza w przypadku przerw w układaniu izolacji,
- spodnie arkusze papy grzewalnej nie mogą mieć posypki mineralnej, dopuszcza się występowanie posypki pyłowej, ostatnia wierzchnia warstwa papy grzewalnej może mieć dowolną posypkę,
- zakończenia i szczegóły izolacji przeciwwodnej wykonywać należy zgodnie z projektem technicznym, technologicznym, jednak w każdym przypadku miejsca te muszą być bardzo starannie przyklejone i dociśnięte do podłoża,
- wykonana izolacja nie może mieć żadnych pęcherzy powietrznych, zamkniętych pod izolacją lub między warstwami papy grzewalnej, ani żadnych załamań lub fałd; musi dokładnie przylegać do podłoża, zwłaszcza we wklęsłych krawędziach izolowanych powierzchni;

**UWAGA :** należy dokładnie przestrzegać zasad układania izolacji i nie dopuszczać do powstania wad w postaci np. fałd, załamań czy innych uszkodzeń, ponieważ miejsca te, w przypadku papy grzewalnej, zwłaszcza krajowych, nawet po naprawieniu, stanowią obniżenie trwałości wykonanej izolacji przeciwwodnej i mogą być przyczyną występowania przecieków wody. Sposób naprawy powstałych wad lub uszkodzeń powinien być uzgodniony z projektantem izolacji przeciwwodnej i zatwierdzony przez Inżyniera; jako zasadę należy przyjąć wymianę źle wykonanej izolacji.

### **5.3. Zasady układania izolacji z papy grzewalnej na powierzchniach zagruntowanych żywicami**

Prace należy wykonywać zgodnie z aprobatami technicznymi zastosowanych materiałów i kartami technicznym. Obecnie najczęściej stosowanym materiałem do gruntowania powierzchni betonu jest żywica epoksydowa dwuskładnikowa bezrozpuszczalnikowa Sikafloor\* 156

#### **5.3.1. Układanie żywicy jako warstwy gruntującej**

Po wymieszaniu składników za pomocą wolnoobrotowych mieszadeł zgodnie z instrukcjami, żywicę rozkłada się na podłożu betonowym pędzlem lub szczotką, wcierając ją w podłoże.

Świeży beton przeznaczony do gruntowania powinien spełniać następujące wymagania:

- projektowana klasa betonu > B25,
- współczynnik wodno-cementowy >0,5.

Gruntowanie świeżego betonu należy rozpocząć, gdy stwardnieje on na tyle, aby można było na niego wejść nie zostawiając śladów. **Gruntowanie należy wykonać w czasie od 4 do 12 godzin od rozpoczęcia produkcji mieszanki betonowej. W czasie następnych 20 godzin impregnowanie świeżego betonu jest niemożliwe.**

Podczas gruntowania świeżego betonu należy nałożyć dwie warstwy żywicy. Pierwszą warstwę żywicy na świeżym betonie należy ułożyć najwcześniej jak to możliwe ze względów technologicznych, ale przed ukończeniem procesów wiązania cementu. Drugą warstwę żywicy należy ułożyć po upływie 24 godzin od położenia pierwszej warstwy. Drugą warstwę żywicy należy natychmiast po ułożeniu posypać piaskiem kwarcowym frakcji 0,4-0,7mm.

#### **5.3.2. Układanie izolacji z papy grzewalnej na podłożu zagruntowanym żywicami**

Do układania izolacji z papy grzewalnej można przystąpić po 72 godzinach (w temperaturze +20°C) od zagruntowania betonu.

**Papę grzewalną przykleja się bezpośrednio na podłożu zagruntowanym żywicą Sikafloor\* 156. Podłoża zagruntowanego żywicą nie wolno ponownie gruntować roztworem asfaltowym.**

Podłoże musi mieć wytrzymałość na ściskanie minimum 25N/mm<sup>2</sup>.

Powierzchnia musi być równa, szorstka, mocna i sucha. Próba „pul off” powinna dać wynik powyżej 1,5N/mm<sup>2</sup>.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Zasady ogólne podano w ST -D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Wykonana izolacja powinna spełniać następujące wymagania;

- trwałość i pełna niezawodność izolacji zachowana przez co najmniej 30 lat,
- powinna umożliwiać łatwą lokalizację uszkodzeń i ich skuteczną naprawę,
- powinna być dobrze przyklejona do podłoża na całej powierzchni,
- powinna przenosić ruch rys betonu podłoża do rozwarości 0,6 mm w temp. - 30° C bez utraty szczelności.

W zakres kontroli jakości robót izolacyjnych wchodzi:

- a) jakość stosowanych materiałów,
- b) zgodność wykonania z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Zasady ogólne podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powierzchni izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

1. Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy i pokrycia osobno – przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz przedstawiciela zamawiającego

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

3. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące :

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Badania należy przeprowadzać w czasie wykonywania robót (odbior częściowy) i po zakończeniu robót (odbior końcowy).

Częściowy odbiór robót powinien być potwierdzony protokołem lub zapisem z dziennika budowy

4. Do odbioru robót wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- zapisy w dzienniku budowy

5. Odbiór wykonanych robót izolacyjnych podpór.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10260 zwracając szczególną uwagę na :

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami.  
Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości - powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji

6. Sprawdzenie i odbiór podłoża.

- sprawdzeniu podlega stan równości powierzchni podłoża izolacji, zgodność wykonania spadków z założeniami projektu technicznego, prawidłowość zamocowania sączków

- odwadniających i wpustów ściekowych.
- stan równości powierzchni należy sprawdzić przez pomiar ewentualnych nierówności przy pomocy łaty i przymiaru, oraz wizualną ocenę gładkości.
- spadki powierzchni oraz poziomu zamocowania urządzeń odwadniających jak wpusty ściekowe i rurki spustowe sączków należy sprawdzić przez pomiar wysokości i porównanie z wymaganiami projektu technicznego.
- w wyniku pomiarów spadków i równości powierzchni podłoża oraz wizualnej oceny gładkości należy dokonać oceny możliwości spływu wody do urządzeń odbierających

Analiza możliwości spływu do urządzeń odwadniających oraz obrzeży izolowanych powierzchni powinna być prowadzona ze szczególną wnikliwością dla każdego miejsca odpływu. Powyższa analiza powinna uwzględniać także możliwość spływu wody do urządzeń odwadniających po powłoce izolacyjnej po jej wykonaniu.

- odbioru podłoża izolacji i jego przygotowania do kolejnego etapu robót dokonuje przedstawiciel zamawiającego w oparciu o wyniki sprawdzeń przeprowadzonych wg. powyższych wskazówek.

Jeżeli wyniki sprawdzeń jakości wykonania i przygotowania podłoża izolacji na prawidłowość techniczną i jednocześnie odbiegają od wymagań projektu to ich odbiór może być dokonany za aprobatą projektanta, bądź jednostronnej decyzji przedstawiciela zamawiającego. Odbiór podłoża izolacji nie może być dokonany w przypadku nierówności podłoża przekraczającego dopuszczalne granice, braku pewności spływania wody po powłoce izolacyjnej lub niemożliwości odpływu wody do odbiorników i nieprawidłowego wyprofilowania powierzchni wokół odbiorników wody.

- nieodebranie podłoża izolacji powoduje konieczność wykonania robót poprawkowych i przedstawienie całości do ponownego odbioru. Brak protokołu odbioru jest przeszkodą w przystąpieniu do etapu robót izolacyjnych.

Protokół odbioru podłoża izolacji sporządza się wg poniższego wzoru tylko w przypadku przejęcia robót. Protokół podpisują wszystkie osoby wyszczególnione na wzorze projektanta biorące udział w procesie budowy i sprawdzaniu robót. W przypadku gdy odbiór dokonany jest po poprawkach, w protokół należy to uwidocznic przez krótki wyczerpujący opis. W każdym przypadku należy podać ogólną ocenę odbieranych robót. Powinna ona być wyrazem rzeczywistej jakości scharakteryzowanej opisem.

## WZÓR PROTOKOŁU ODBIORU PODŁOŻA

Miejscowość, dnia .....

### PROTOKÓŁ ODBIORU PODŁOŻA IZOLACJI MOSTOWEJ

dla.....

(podać nazwę obiektu)

(określić dokładnie przeszło)

#### 1. Skład osobowy komisji odbiorczej

Przedstawiciel zamawiającego .....

(Inżynier, tytuł, imię i nazwisko)

Przedstawiciele budowy .....

(kierownik budowy, tytuł, imię i nazwisko)

.....

(mistrz budowy, tytuł, imię i nazwisko)

.....

(brygadzysta robót izolacyjnych - imię i nazwisko)

Przedstawienie stanu technicznego podłoża izolacji

#### 2. Równość i gładkość podłoża

.....

#### 3. Spadki i możliwość spływalności wody

.....

#### 4. Ocena ogólna i decyzja o odbiorze

.....

#### 5 Podpisy

przedstawiciele budowy

przedstawiciele zamawiającego

.....

.....

Wskazówki przedmiotowe sprawdzania stanu powierzchni podłoża izolacji i dokonywania zapisów w protokole odbioru podłoża.

**ad 2)** Sprawdzić i zanotować prawidłowość wyprofilowania powierzchni, złagodzenia krawędzi załamania powierzchni przy podcięciach przygrymsowych, prawidłowość wygładzenia powierzchni a w szczególności wokół odbiorników wody i przekryć dylatacji, wskazać miejsce i ilość zagłębień i nierówności powierzchni mieszczących w się w granicach dopuszczalnych. Wskazać miejsca, w których dokonano poprawek równości powierzchni.

**ad 3)** Sprawdzić i zanotować wyniki pomiarów spadków poprzecznych i podłużnych w porównaniu z projektem w charakterystycznych miejscach, wokół odbiorników wody, przekryć dylatacji.

- opinię o poprawności wykonywania spadków i możliwości spływania wody do odbiorników po późniejszym wykonywaniu izolacji,
- ocenę poprawności wbudowania odbiorników wody.

**ad 4)** Dokonać ogólnej analizy i odnotować - wnioski ze sprawdzeń i opinii, podać ogólną ocenę stanu powierzchni w skali bardzo dobra, dobra, zadawalająca, odnotować decyzję o odbiorze stanu technicznego powierzchni podłoża i zezwolenie na przystąpienie do robót izolacyjnych.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce. Protokół odbioru robót izolacyjnych należy sporządzić według załączonego wzoru. Odbiorem obejmuje się wszystkie elementy robót podane we wskazówkach do sporządzania protokołu odbioru wg wzoru do protokołu.

Odbioru robót warstwy ochronnej należy dokonać po odbiorze nawierzchni.

## WZÓR PROTOKOŁU ODBIORU IZOLACJI MOSTOWEJ

Miejscowość, dnia .....

### PROTOKÓŁ ODBIORU IZOLACJI MOSTOWEJ

dla .....

(podać nazwę obiektu)

.....

(określić dokładnie przeszło)

#### 1. Skład osobowy komisji odbiorczej

Przedstawiciel zamawiającego .....

( Inżynier, tytuł, imię i nazwisko)

Przedstawiciel budowy .....

(kierownik budowy, tytuł, imię i nazwisko)

.....

(mistrz budowy, tytuł, imię i nazwisko)

.....  
(brygadzysta robót izolacyjnych - imię i nazwisko)

#### 2. Warstwa gruntująca

.....

#### 3. Warstwa filtracyjna

.....

#### 4. Ocena ogólna i decyzja o odbiorze

.....

#### 5. Podpisy

przedstawiciele budowy

przedstawiciel zamawiającego

.....

.....

Wskazówki przedmiotowe sprawdzania robót izolacyjnych i dokonania zapisów w protokole odbioru.

**ad 2)** Sprawdzić i zanotować stan zawilgocenia podłoża, czystość podłoża, rodzaj i gatunek Primera, stan pogody, czas trwania robót, decyzję i datę zezwolenia na roboty następnego etapu

**ad 3)** Sprawdzić i zanotować stan czystości podłoża po zagruntowaniu, rodzaj zastosowanych



materiałów w porównaniu z projektem, stan pogody i czas trwania robót, decyzja i data zezwolenia na roboty następnego etapu.

**ad 4)** W przypadku powłoki jednowarstwowej - rodzaj i jakość użytych materiałów w porównaniu z projektem, poprawność połączenia powłoki z odbiornikami wody, prawidłowość wyprowadzenia krawędzi przyległych do ścian, spływalność wody po powierzchni do odbiorników wraz z drożnością odbiorników, czas trwania robót, stan pogody, decyzja i data zezwolenia na roboty etapu następnego.

**ad 5)** Dokonać ogólnej analizy i zanotować wnioski ze sprawdzeń robót izolacyjnych ocena robót, decyzja o odbiorze i zezwoleniu na wykonanie warstwy ochronnej (w ocenie użyć skali ; bardzo dobrze, dobrze, zadawalająco).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji z papy zgrzewalnej.

Cena jednostkowa ułożenia izolacji z papy zgrzewalnej uwzględnia:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod izolację,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie warstwy papy z zapewnieniem szczelności połączeń arkuszy izolacji między sobą,
- ewentualne naprawy izolacji z papy zgrzewalnej,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.
2. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
3. BN-66/6753-01 Emulsja asfaltowa.
4. BN-76/0753-03 Asfaltowa pasta emulsyjna.
5. PN-74/B-030171 Kit asfaltowy uszczelniający.
6. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy.
7. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy na gorąco z wypełniaczami.

### **10.2. Inne przepisy**

1. "Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych" IBDiM 1991 r.
2. Świadcstwo ITB nr 422/81 - Asfaltowa masa zalewowa
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r., w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych, Dz. Ustaw nr 14, poz. 82 z 1975 r.
4. Sprawozdanie z badań i ocen przydatności papy samoprzylepnej z firmy TREBOLIT ze Szwecji do wykonywania izolacji na mostach, Warszawa IBDiM, 1990 r.
5. Technologia robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM 1990.
6. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w Warszawie w 1990 r.
7. Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych. Warszawa, IBDiM 1990.

## **M. 15. 04. 02. POWŁOKI CEMENTOWO - POLIMEROWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odnową nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 SST.**

Roboty, których dotyczy Szczegółowa Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności Dotyczące czyszczenia (piaskowania) elementów mostu oraz zabezpieczenia powłoką cementowo – polimerową odkrytych powierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

#### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.**

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

### **2. MATERIAŁY**

Dobór materiału zabezpieczenia powierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca ma Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM i deklaracje (certyfikat) zgodności z PN.

### **3. SPRZĘT**

Nanoszenie preparatu wymaga użycia następującego rodzaju sprzętu:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- piaskarka do piaskowania powierzchni metodą na sucho,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- pistolet natryskowy (Pucmeister) do natryskiwania na powierzchnie pionowe i sufitowe, pędzle.

### **4. TRANSPORT**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Zabezpieczenie powłoką cementowo – polimerową wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych, co potwierdzone powinno być odpowiednim świadectwem.

#### **5.2. Zakres robót.**

Przygotowanie powierzchni podłoża.

Właściwe przygotowanie podłoża ma decydujące znaczenie dla dobrej przyczepności powłok ochronnych. Beton musi być twardy i wolny od wszelkiego rodzaju zabrudzeń oraz zanieczyszczeń olejami i tłuszczami.

Skorodowany beton, a więc luźne i wykruszające się części muszą być usunięte aż do zdrowego podkładu. Zagłębienia i uszkodzenia należy zaspachlować przy użyciu zaprawy cementowej niskoskurczowej.

Zaleca się wysokociśnieniowe oczyszczanie strumieniem wody lub piaskowanie.

- impregnowanie podłoża pędzlem,
- szpachlowanie ewentualnych nierówności podłoża gęstoplastycznym materiałem PCC,
- natryskiwanie pierwszej warstwy pistoletem natryskowym z wyrównaniem powierzchni, najpierw pacą ząbkowaną a następnie pacą gładką,
- natryskiwanie drugiej warstwy pistoletem natryskowym,
- przygotowanie materiału

Produkty dostarczane w postaci gotowej do stosowania, należy przed użyciem wymieszać w proporcji dokładnie określonej w instrukcji producenta.

### 5.3 Metody nanoszenia.

Zagруntowanie – materiał gruntujący nanosić równomiernie pędzlem lub wałkiem.

Warstwa wierzchnia – materiał nawierzchniowy można nanosić przy użyciu szpachli zębatej lub urządzeń natryskujących, jedno- lub dwuwarstwowo. Należy zwrócić uwagę, aby zapewnić równomierną grubość warstwy.

Minimalna temperatura powietrza i podłoża +10°C. Kolejną warstwę powłoki można nakładać po całkowitym wyschnięciu podkładu, z reguły następnego dnia.

Aplikacja w czasie deszczu jest wykluczona.

Ilość warstw oraz ich grubość określa instrukcja producenta właściwego materiału uzupełniająca Aprobata Techniczną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- a. Stwierdzenie posiadania przez Wykonawcę aktualnej aprobaty preparatu do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- b. Stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie:
  - atestu producenta,
  - nie przekroczenia dopuszczalnego okresu magazynowania, tj. 8 miesięcy,
- c. Kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania.  
Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami.  
Zagłębienia i małe uszkodzenia należy szpachlować, a większe ubytki o głębokości pow. 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu materiału PCC.
- d. Wizualną ocenę wykonywanego pokrycia.  
Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojeni względnie uszkodzeń,
- e. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłok  
Grubość powłoki winna wynosić 1.5 mm  $\pm$  10 %. Grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Grubość określa się metodą niszczącą poprzez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Pomiaru dokonuje się suwmiarką o dokładności  $\pm$  0.1 mm. Miejsca wycięte należy ponownie uzupełnić.
- f. Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie  
Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w pięciu miejscach wskazanych przez Inżyniera. Z badania sporządza się protokół.  
Wytrzymałość na odrywanie winna wynosić:
  - wartość średnia  $\geq$  0.3 MPa

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy):

- zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni preparatem,
- oczyszczenia (piaskowania) elementów mostu.

Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powierzchni zabezpieczonej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- a. Odbiór materiału do powlekania,
- b. Odbiór przygotowanej do natryskiwania powierzchni,
- c. Odbiór wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - Stwierdzenia zgodności zakresu z dokumentacją projektową,
  - Oceny wizualnej,
  - Pomiaru grubości,
  - Pomiaru wytrzymałości na odrywanie,
  - Załączone Aprobaty Techniczne

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z SST M.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.** Powierzchnię do oczyszczenia i zabezpieczenia przyjmuje się z przedmiaru robót oraz dokumentacji projektowej.

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

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu do natryskiwania, naniesienie preparatu antykorozyjnego, wykonanie badań, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej. W cenie jednostkowej uwzględnione są również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych koniecznych dla wykonania robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/B-01814 – Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania powłok ochronnych. Aprobata techniczna IBDiM.

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące odwodnienia jezdni i chodników obiektów inżynierskich budowanych w związku z odnową nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wbudowaniu żeliwnych wpustów odwadniających Ø 200 z odprowadzeniem pionowym, usytuowanych w ustrojach niosących:

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

1.4.1. **Wpust odwadniający** – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

### **2.2. Wpust ściekowy**

Mogą być zastosowane tylko takie wpusty, dla których Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Przewidziano żeliwne wpusty odwadniające, typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej Ø 200 mm z odprowadzeniem pionowym.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego spełniającego wymagania PN-EN 1561-2000.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- 1) Kratkę ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm<sup>2</sup>, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie krutek nie większym niż 36 mm. Kratka powinna być zabezpieczona przed wyjmowaniem przez osoby postronne.
- 2) Kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej.
- 3) Osadnik na zanieczyszczenia
- 4) Otwory na obwodzie górnej części wpustu – dla umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- 5) Element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- 6) Rurę odpływową (Ø 200 mm)
- 7) Warstwę filtracyjną z grysłu bazaltowego 4/16 otoczonego kompozycją epoksydową.
- 8) Elastyczną bitumiczną taśmę uszczelniającą,
- 9) Masę zalewową lub asfalt lany.

Wykonawca przedstawi dla wybranego wpustu, dostarczoną przez producenta, deklarację zgodności z PN-EN 124:2000 lub Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### **3. SPRZĘT**

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

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

### **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.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia, w którym poda konkretny typ wpustów oraz dokładny sposób ich montażu, zgodny z zaleceniami producenta.

#### **5.2. Osadzenie wpustów żeliwnych**

Dolny element wpustu należy osadzić w konstrukcji ustroju niosącego przed betonowaniem, na rzędnej wg Dokumentacji Projektowej. Po zabetonowaniu ustroju niosącego zgodnie z ST M.13.01.05. oraz M.13.01.06. należy ułożyć izolację wg ST M.15.02.03. wprowadzając ją na kołnierz dolnej części wpustu. Do rury wpustowej należy wprowadzić koniec drenu podłużnego. Następnie należy ustawić górną część wpustu z elementem dociskającym izolację do kołnierza oraz osadnikiem, wypoziomować wpust oraz przeprowadzić regulację wysokości. Wokół górnej części wpustu należy wykonać warstwę filtracyjną z grysów bazaltowych 5-16 mm otoczonych kompozycją epoksydową. Przed ułożeniem nawierzchni, wokół wpustu należy uformować wnękę z desek. Po ułożeniu nawierzchni deski należy usunąć, do krawędzi nawierzchni przykleić uszczelniającą taśmę, a następnie wypełnić wnękę asfaltem laniem lub masą zalewową.

### **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. Badania prowadzone podczas kontroli robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia elementów wpustu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia.

##### **6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

##### **6.2.2. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie deklaracji (certyfikatu) zgodności z PN, Aprobatach Technicznych i badań laboratoryjnych, stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej ST.

##### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia elementów wpustów**

Sprawdzenie prawidłowości osadzenia wpustów polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej wpustu w stosunku do poziomu nawierzchni wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

#### 6.2.4. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) osadzonego wpustu na podstawie Dokumentacji Projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 szt. osadzonego wpustu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:

- wykonanie projektu odwodnienia,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji ( w tym zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustów),
- przygotowanie do montażu,
- montaż poszczególnych elementów wpustów wraz z wykonaniem warstwy filtracyjnej i wywinięciem izolacji na kołnierz wpustu,
- regulacja wysokości wpustu,
- założenie taśmy uszczelniającej,
- zalanie asfaltem lanym lub masą uszczelniającą wnęki uformowanej wokół wpustu,
- wykonanie badań przewidzianych w pkt. 6,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare.
2. PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

#### 10.2. Inne dokumenty

Instrukcja montażu wpustu

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

## **M-16.01.03 SĄCZKI I DRENY ODWODNIAJĄCE IZOLACJĘ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów odwadniających izolację obiektów inżynierskich budowanych związanych z odnową nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy konstrukcji odwodnienia izolacji na płycie ustroju niosącego:

System odwodnienia izolacji obejmuje:

- sączki
- drenaż podłużny i poprzeczny (wzdłuż dylatacji)
- listwy trójkątne na zakończeniu dylatacji

Lokalizacja elementów odwodnienia – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

Wykonawca przedstawi Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM dla zastosowanych materiałów.

#### **2.2. Zastosowane materiały**

a) Sączki

Sączki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego *Itamid* 35 (Polyamid z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego), lub innego, zaaprobowanego przez Inżyniera.

Zastosowany materiał powinien być odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do -240°C i powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1:



**Tabela 1**

L.p.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Badanie według
1	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	1.39±0.1	PN-C-89035:1992
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 150	PN-C-89034:1981
3	Wydłużenie przy zerwaniu	%	≥ 5	PN-C-89034:1981
4	Moduł sprężystości wzdłużnej E	MPa	10000±500	PN-EN ISO 604:2000
5	Udarność z karbem	kJ/m <sup>2</sup>	≥ 14	PN-EN ISO 179-2:2001
6	Współczynnik rozszerzalności liniowej	K <sup>-1</sup> 10 <sup>-6</sup>	23±3	PN-C-89021:1982
7	Przewodność cieplna	kJ/kgK	1.38±0.06	Procedura Zakładowej Kontroli Jakości
8	Przewodność cieplna	W/mK	0.23±0.02	Procedura Zakładowej Kontroli Jakości
9	Temperatura użytkowania: najwyższa krótkotrwała najwyższa przy ciągłym użytkowaniu najniższa przy ciągłym użytkowaniu	°C	≥ 220 ≥ 80 ≤ 0.8	Procedura Zakładowej Kontroli Jakości
10	Chłonność wody	%	≤ 2.0	PN-EN ISO 62:2000
11	Skurcz termiczny	%	≤ 0.8	PN-C-89005:1976
12	Zawartość wody	%	≤ 0.2	PN-ISO 960:1994
13	Zawartość włókna szklanego	%	25-35	Procedura Zakładowej Kontroli Jakości

Sącze powinien zawierać elementy:

- kołnierz z tworzywa o promieniu 100 mm,
- sitko z tworzywa o promieniu 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm,
- grys bazaltowy Ø 8/16 wg PN- 86/B-06712, otoczony żywicą epoksydową lub asfaltem,
- geowłóknina pokrywająca grys
- rura PCV Ø 50x1,8
- kształtki wg Dokumentacji Projektowej

b) Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:

- grys bazaltowy 4-8 marki 20 wg PN- 86/B-06712, , klejony żywicą epoksydową,
- geowłóknina przeszzywana,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny do izolacji,
- kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników:
  - Epidian 5
  - Akfanil 50
  - Alkohol benzynowy

Cement sypki klasy 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002.

Do formowania warstwy ochronnej drenażu należy stosować listwy drewniane lub ze sklejki.

c) Listwa trójkątna

Należy stosować firmowe listwy w kształcie trójkąta równoramiennego o długości boku 40 mm. Listwy nie powinny ulegać deformacji pod ciężarem układanego betonu i wysoką temperaturą izolacji. Do przyklejania listew do płyty betonowej należy stosować firmowy klej należący do systemu.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury kanalizacyjne z PCV powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5 m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50 kg.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów.

Pakowane do butelek w ilości 1 kg, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami Producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### **5.2. Sączki odwadniające izolację**

Sączki należy umieścić (w odpowiednich otworach wykonanych i wzmocnionych w wytwórni) przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty. Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy co najmniej  $\varnothing 10$  mm. Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty lub zwiększenia przyczepności do betonu. Sączek z rurką PCV powinny być połączone za pomocą kleju. Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem 8/16 otoczonym żywicą epoksydową, który należy przykryć geowłókniną.

### **5.3. Wykonanie drenażu podłużnego i poprzecznego**

Do odprowadzenia wody z izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać dren podłużny. Dren wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm.

Tkaninę należy ciąć wzdłuż przesyłania, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę.

Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż załamania odwrotnych spadków płyty pomostu należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem. Końce poszczególnych odcinków należy wprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych sklejoną żywicą epoksydową. Szerokość zabezpieczenia drenu około 70 mm, grubość około 15 mm.

Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 4/6 mm, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z żywicą prętem stalowym  $\varnothing 10$  mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min.).

Formowanie drenażu podłużnego na powierzchni hydroizolacji

- należy dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji przy pomocy sznurka konopnego natartego kredą szkolną, metodą ciesielską,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcję kitu i przykleić dren do powierzchni izolacji,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępie 6cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drena i obciążyć je dwoma obciążnikami.  
W celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drena, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5m warstwę kitu asfaltowo-kauczukowego, wykorzystując do tego celu znajdujące się w zestawie materiałowym gotowe porcje.
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. W szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,
- po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej położoną warstwę ochronną na długości około 10cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drena.  
Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

#### 5.4. Inne warunki wykonywania drena

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty. Wykonanie drena na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h) na obiekcie, dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

#### 5.5. Listwa trójkątna

Na ustroju niosącym obiektów, przed kotwą bariero-poręczą należy przykleić podłużną listwę o przekroju trójkątnym. Do listwy należy przykleić końcówkę izolacji płyty pomostu – wg detalu przedstawionego w Dokumentacji Projektowej.

### 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. Kontrola robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie ułożenia listwy trójkątnej,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i TS.

#### **6.3.2. Sprawdzenie materiałów**

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z Aprobatami Technicznymi i TS, pkt. 2.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków**

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm.

#### **6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu**

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1% .

#### **6.3.5. Sprawdzenie ułożenia listwy trójkątnej**

Odchylenie listwy od projektowanego kierunku nie powinno być większe niż 1%.

#### **6.3.6. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. (sztuka) sączka
- 1 m (metr) drenażu podłużnego i poprzecznego
- 1 m (metr) listwy trójkątnej 40 mm

na podstawie Dokumentacji Projektowej, projektu wykonawczego odwodnienia i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru 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.

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 D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne.

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

Cena jednostkowa osadzenia sączka obejmuje:

- zakup sączków,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym
- montaż kształtek z PCV
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

Cena jednostkowa wykonania drenażu obejmuje:

- zakup potrzebnych materiałów
- przygotowanie drenów z geowłókniny i warstwy ochronnej z grysów
- oczyszczenie powierzchni izolacji
- przyklejenie drenu do izolacji
- ułożenie warstwy ochronnej
- wykonanie badań przewidzianych w ST

Cena jednostkowa ułożenia listwy trójkątnej 40 mm obejmuje:

- zakup potrzebnych materiałów
- przyklejenie listwy do ustroju niosącego
- wykonanie badań przewidzianych w ST

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia i uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. PN-C-89034:1981      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.             |
| 2. PN-C-89035:1992      | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.      |
| 3. PN-ISO 960:1994      | Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.                                 |
| 4. PN-EN ISO 179-2:2001 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności.   |
| 5. PN-C-89021:1982      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej.                 |
| 6. PN-EN ISO 62:2000    | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.   |
| 7. PN-C-89005:1976      | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.       |
| 8. PN-EN ISO 604:2000   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.                                   |
| 9. PN-86/B-06712        | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| 10. PN-EN 197-1:2002    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |

**M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE**  
**M.18.01.03. ZABEZPIECZENIE SZCZELIN DYLATACYJNYCH Z TAŚMY TYPU**  
**„GAMMAT”**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem szczelin dylatacyjnych z taśmy typu „GAMMAT” w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu styku dylatacyjnego szczelnego na obiekcie mostowym poprzez:

- zabezpieczenie styków taśmą dylatacyjną (2 warstwy) przed przyklejeniem izolacji,
- wykonanie przekładek ze styropianu,
- ułożenie pasa geowłókniny między warstwami nawierzchni,
- uszczelnienie szczeliny w nawierzchni masą dylatacyjną,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**Szczeliny dylatacyjne** – styki dylatacyjne, miejsca przerw w konstrukcji obiektu mostowego, których wzajemne przemieszczenia są minimalne

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Dylatacja między dwoma elementami konstrukcji obiektu mostowego powinna być tak wykonana aby, umożliwiła swobodną pracę konstrukcji, nie zakłócała płynności ruchu oraz nie była źródłem destrukcji przyległych do niej części konstrukcji.

**2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały stosowane do uszczelniania styków dylatacyjnych muszą posiadać atesty.

**2.1. Masa zalewowa z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS, z wypełniaczami, plastyfikatorami oraz środkami powierzchniowo czynnymi stosowana na gorąco**

Jest to materiał uszczelniający do elementów betonowych, kamiennych, metalowych i bitumicznych. Powinna być ona:

- odporna na działanie temperatur ujemnych, na działanie roztworów soli mineralnych, kwasów i zasad nieorganicznych,
- posiadać właściwości rozciągania się i kurczenia pod wpływem zmian temperatury,
- wykazywać odporność na działanie mechaniczne i na starzenie się w warunkach eksploatacji,
- wykazywać niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

## **2.2. Taśma dylatacyjna**

Taśma dylatacyjna – taśma termozgrzewalna jest materiałem izolacyjnym rolowym wykonywanym z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS, stosowana jest do uciąglenia izolacji przeciwwodnej nad szczelinami dylatacyjnymi o przesuwie do 20 mm, tzn.  $\perp$  10 mm (w Dokumentacji Projektowej proponuje się taśmę „GAMMAT” o szerokości 40 cm).

## **2.3. Geowłóknina**

Dla wzmocnienia dylatacji stosuje się geowłókninę drogową o szerokości 100 cm (w warstwach nawierzchni).

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca obowiązany jest stosować sprzęt sprawny, odpowiadający wymaganiom BHP. akceptowany przez Inżyniera i zgodny z SST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do suszenia uszczelnianych powierzchni styków należy użyć urządzenia z palnikiem gazowym.

Do czyszczenia szczelin należy użyć sprężarki w celu wytworzenia sprężonego powietrza.

Do uszczelniania styków dylatacyjnych piankami poliuretanowymi i kitami uszczelniającymi należy używać specjalnych urządzeń umożliwiających wciskanie pod ciśnieniem materiałów w wąskie szczeliny.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca powinien również uzgodnić z Inżynierem materiały, które zastosuje do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych.

### **5.1. Uwagi wstępne**

Szczeliny dylatacyjne w elementach konstrukcji obiektu należy wykonać o szerokości 20 mm.

Szczeliny wykonujemy pozostawiając w elementach konstrukcyjnych miejsce podczas betonowania, stosując jako przekładki płyty pilśniowe lub styropianowe; po związaniu betonu płyty należy usunąć.

Przed uszczelnieniem szczelin dylatacyjnych należy oczyścić je, osuszyć i krawędzie betonu zabezpieczyć środkiem do gruntowania.

### **5.2. Zakres robót i wykonanie**

Wg Dokumentacji projektowej należy wykonać dylatacje na styku przęsła z przyczółkami.

Pionowe szczeliny dylatacyjne na przyczółkach należy wypełnić warstwą styropianu o grubości 2 cm.

Na przygotowanym podłożu ułożyć należy dwie warstwy taśmy dylatacyjnej termozgrzewalnej „GAMMAT” – pierwsza warstwa o szerokości 300 mm i druga warstwa o szerokości 400 mm, a następnie ułożyć na nich izolację z papy termozgrzewalnej. Po wykonaniu izolacji i warstwy wiążącej nawierzchni, w pasie dylatacji przykleić należy warstwę wzmacniającą z geowłókniny o szerokości 100 mm.

W czasie wykonywania warstwy ścieralnej nawierzchni należy w miejscu dylatacji wstawić listwę o szerokości 20 mm. Po wyjęciu listwy powstałą szczelinę wypełnić masą zalewową dylatacyjną z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS.

Szczeliny dylatacyjne w gzymsach wymagają osłonięcia blachami stalowymi ocynkowanymi o szerokości 300 mm i grubości 5 mm. Długość blach jest przystosowana do długości styku.

Blachy mocowane są do konstrukcji gzymsów za pomocą kołków stalowych, przy czym po jednej stronie dylatacji otwory w blachach (na kotwieniu) powinny mieć owalny kształt, dla umożliwienia przesuwu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Inżynier powinien odebrać i potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy prawidłowość i zgodność z projektem wykonanie następujących robót zanikających:

- oczyszczenie podłoża (płyty pomostu) pod ułożenie zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie szczeliny dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualnie naprawienie jej uszkodzeń,
- wykonanie uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej i połączenie z izolacją pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji zgodnie z projektem prawidłowego zabrojenia nawierzchni,
- odchyłki wysokościowe rzędnych ułożenia poszczególnych warstw nawierzchni nie mogą przekraczać 1 cm.
- odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia (wykonania) wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać +0,5 cm.

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 m wykonania zabezpieczenia (uszczelnienia) przerw dylatacyjnych w elementach konstrukcji. Obmiarowi podlegają roboty odebrane i wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową SST i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlegają roboty wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór uszczelnienia dylatacji.

Przy odbiorze uszczelnienia dylatacji powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty dla stosowanych materiałów zaakceptowane przez Inżyniera,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami zaakceptowanymi przez Inżyniera,
- Dziennik Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i Dokumentacji Projektowej, po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie przerwy dylatacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie i ewentualna naprawa krawędzi szczelin dylatacyjnych,
- oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą SST i poleceniami Inżyniera,
- połączenie dylatacji z izolacją,
- wzmocnienie nawierzchni pasem geowłókniny,
- wypełnienie szczeliny w nawierzchni masą zalewową,
- osłonięcie gzymsów blachą stalową ocynkowaną,
- odwiezienie sprzętu i uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.

### **10.2. Inne dokumenty**

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych –

- WTW nr M/92 Warszawa 1992.

Propozycje dotyczące uszczelnienia styków urządzeń obcych z nawierzchnią jezdni i chodników, na obiektach inżynierskich – wydane przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego.



## **M.22.07.01. PRACE POMIAROWE NA BUDOWIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania prac pomiarowych w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

SST 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 specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac pomiarowych na budowie obiektu jw.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Nie występuje.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.1. Zasady ogólne**

(1) Obsługę geodezyjną budowy powinna wykonywać ta sama ekipa przez cały okres budowy. Pracownicy tej ekipy niezależnie od uprawnień w zakresie geodezji powinni posiadać przeszkolenie w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla poszczególnych elementów konstrukcji zgodnie z odpowiednimi normami.

(2) Wyposażenie tej ekipy, sposób stabilizacji punktów kierunkowych (osnowy) i reperów oraz sposób prowadzenia prac geodezyjnych powinny gwarantować nie przekroczenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

#### **5.2. Wytyczenie wysokościowe**

(1) Wysokościowo obiekt należy dowiązać do reperu podanego w projekcie.

(2) Operat geodezyjny dotyczący stabilizacji i ustalenia wysokości wniesienia reperów roboczych powinien być dołączony do dziennika budowy.

(3) Wysokość wzniesienia wszystkich punktów dla których w projekcie podano rzędne należy ustalić przez niwelację w nawiązaniu do reperów. Powyższe dotyczy ponadto podłoża pod izolację, konstrukcji nośnej, wpustów odwadniających, gzymsów, dylatacji oraz nawierzchni.

### 5.3. Tolerancje (dopuszczalne odchyłki)

Zastosowane metody tyczenia sytuacyjnego i wysokościowego osi obiektu i jego elementów powinny zapewnić nieprzekroczenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych zestawionych w tabelach poniżej:

Tabela 1      Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla żelbetowych i betonowych konstrukcji mostowych (wg PN-77/S-10048)

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka wymiarowa
Ława fundamentowa w planie	5 cm
Ława fundamentowa o $h < 2,0$ m w suchym wykopie	2 cm
Rzędna wierzchu łąw fundamentowych	2 cm
Położenie w planie pola okrągłego	0,5 średnicy (lub 20 cm)
Podpory słupowe: - pochylenie słupów - wymiary w planie - rzędne wierzchu podpory	0,5 % wysokości 1 cm 1 cm
Rusztowanie: - rozstaw pali lub ram - rozstaw podłużnic i poprzecznic - rzędne oczepów - długość wsporników - przekroje poprzeczne elementów - wychylenie jarzm lub ram z pionu - wielkość podniesienia wykonawczego	15 cm 2 cm 1 cm +10 cm, -1 cm 4 % 4 % 10 %

Tabela 2      Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla stalowych konstrukcji mostowych (wg PN-77/S-10050)

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalne odchylenie wymiarowe
Wykonana konstrukcja: - całkowita długość przęsła - rozstaw dźwigarów - prostopadłość elementów rusztu - wysokość dźwigarów - wybrzuszenie środka szachownicy	1/200 przęsła - 500 mm 1/500 rozstawu - 4 mm 10 % 1/200 wysokości - 5 mm 1/300 wysokości - 10 mm
Zmontowana konstrukcja: - wygięcie prętów ścisk. z płaszczyzny dźwigara kratowego - wygięcie prętów rozciąg. płaszczyzny teoretycznej - wychylenie dźwigara w płaszczyźnie poziomej (w planie)	1/1000 l 10 % 1/1000 rozpiętości - 2 cm
Rusztowanie montażowe: - rozstaw pali lub ram - wychylenie jarzm z płaszczyzny pionowej - rozstaw podłużnic i poprzecznic	- rozstaw podłużnic i poprzecznic 5 % wysokości - 5 cm 3 cm

### 5.4. Zasady szczegółowe

Przed przystąpieniem do budowy wykonawca na zlecenie inwestora powinien sporządzić program (projekt) obsługi geodezyjnej budowy.

Program ten powinien być opracowany przy uwzględnieniu podanych niżej zasad:

- program obsługi geodezyjnej dla budowy obiektu powinien uwzględniać sposób powiązania niwelety jezdni na obiekcie i na przyległych odcinkach autostrady tak, aby w końcowym efekcie zachować projektowany płynny przebieg niwelety jezdni,
- w odniesieniu do rzędnych wysokościowych obowiązuje ogólna zasada zachowania projektowanego wzniesienia obiektu w stosunku do przyległego terenu. Z powyższej zasady wynika konieczność prowadzenia budowy w nawiązaniu reperów roboczych usytuowanych bezpośrednio przy obiekcie,
- program prac geodezyjnych powinien być przedstawiony do zatwierdzenia inwestorowi po uzgodnieniu z projektantem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

Kontrola robót powinna polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania obsługi geodezyjnej z zatwierdzonym operatem geodezyjnym.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest cały zakres prac pomiarowych na budowie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Suma zryczałtowana jest płatna po wykonaniu prac pomiarowych i zaakceptowaniu przez Inżyniera. Do zakresu prac wchodzi pomiar liniowy, wysokościowy i kątowy w dowiązaniu do punktów i reperów przekazanych wykonawcy przed rozpoczęciem robót.

Niezbędny sprzęt i materiały pomocnicze wraz z obsługą zapewnia wykonawca.

Płatność obejmuje również wbudowanie bolców pomiarowych w poszczególnych elementach konstrukcji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

wg ST D-M.00.00.00.

## **D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oczyszczenia i skropienia warstw bitumicznych w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 przygotowawczych, oczyszczenia i skropienia powierzchni przed ułożeniem warstw bitumicznych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów stosowanych do wykonania skropienia**

Do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, należy stosować emulsję bitumiczną szybkorozpadową modyfikowaną K1- 70 MP. wg WT.EmA-1999 [5],

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

##### **2.3.1 Wymagania dla emulsji**

Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

Oznaczenia	Klasa emulsji
Badane właściwości	Szybkorozpadowe
	K1-70MP
Zawartość lepiszcza, %	od 69 do 71
Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż:	-
Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:	7
Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:	0,20
Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:	0,5
Sedymentacja, %, nie mniej niż:	5,0
Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:	85
Indeks rozpadu, g/100 g*, nie więcej niż:	90

\* przy wykonywaniu skropień w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100 g/100 g..

#### **2.4. Składowanie lepiszczy**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki samobieżnej wyposażonej w zbiorniki emulsji z możliwością podgrzewania jej.

Skraparka powinna być wyposażona w elektroniczne urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- ilości podawanego lepiszcza.
- Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

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

Propozycję zastosowania rodzaju sprzętu przedstawia Wykonawca Inżynierowi, który po zapoznaniu się z charakterystyką i stanem technicznym podejmuje odpowiednią decyzję..

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.\

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.5.2.

Warunki przystąpienia do robót

Przed rozłożeniem każdej kolejnej warstwy nawierzchni bitumicznej, warstwę niżej leżącą należy dokładnie oczyścić a następnie skropić emulsją asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 1.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte emulsją lub materiałem uszczelniającym określonym w ST.

### 5.2.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Bezpośrednio przed skropieniem, warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.2. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji $\text{kg/m}^2$
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa (po frezowaniu)	od 0,5 do 0,7
2	Podbudowa bitumiczna	Od 0,3 do 0,5
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  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do  $0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji lub asfaltu upłynnionego

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po jej oczyszczeniu i akceptacji Inżyniera.

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

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Warstwa skropiona powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Rozkładana emulsja asfaltowa K1-70MP, powinna posiadać temperaturę - od 65 do  $75^\circ\text{C}$ . Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem (wynoszeniem emulsji na kołach pojazdów), wykonując posypkę kruszywem 2/4 w śladach kół na takiej szerokości, by mogły się toczyć po niej koła samochodów dowożących mieszankę i koła rozkładarki. Ilość kruszywa, i w którym momencie posypywać (na świeżą emulsję czy po odparowaniu), należy ustalić doświadczalnie w obecności Inżyniera. Nie należy stosować kruszyw wapiennych.

## 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. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na deklaracjach zgodności przedłożonych przez Wykonawcę od producenta. Ponadto wykonawca powinien kontrolować właściwości emulsji (EmA-94 [5]) z każdej dotawy.

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

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni posypki pod koła

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy emulsją,
- wykonanie posypki z kruszywa pod koła pojazdów
- wykonanie powierzchni próbnej na żądanie Inżyniera
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

### **10.2. Inne dokumenty**

„Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.

Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994

## **D-04.04.02      PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 wykonywaniem podbudowy pomocniczej z:

- kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnienie 0/31,5mm, grubość warstwy - 25cm
- odtworzenie pobocza z destruktu gr.30cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.3.** Podbudowa z kruszywa „z destruktu” stabilizowanego mechanicznie- jedna lub więcej warstw zagęszczonego kruszywa powstałego z frezowania warstw bitumicznych, które stanowi warstwę konstrukcji zjazdów.

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy (na pasach włączenia i wyłączenia) z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

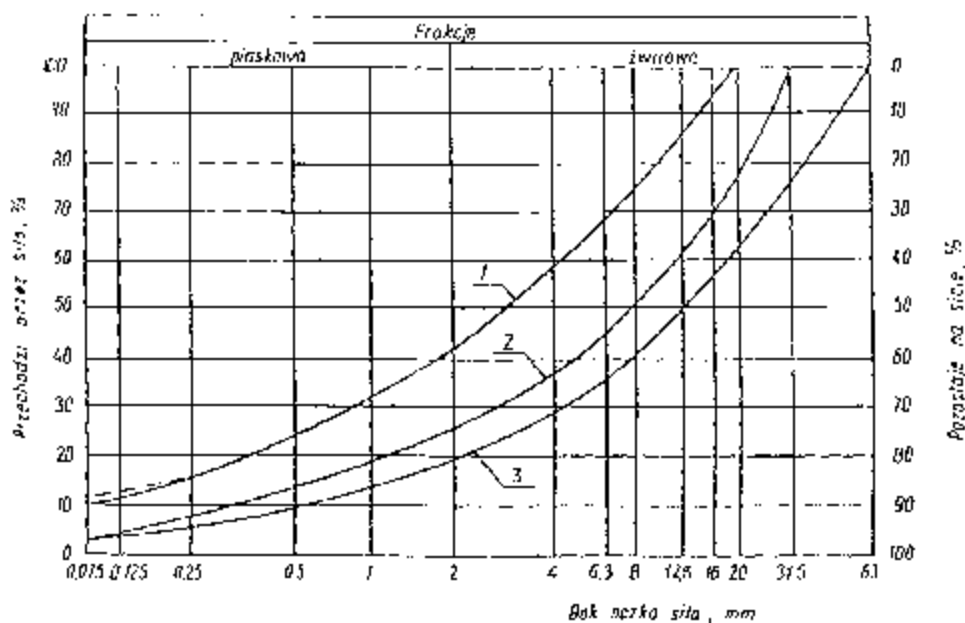
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

##### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**



Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę pomocniczą. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa pochodzenia skalnego

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
		Kruszywa łamane	
		Podbudowa	
		pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles	50	PN-B-06714-42 [12]
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż		
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-19 [7]

9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	2	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	80	PN-S-06102[21]

### 2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 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. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem”

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

a) Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem warstwy, należy **wykonać inwentaryzację geodezyjną**.

b) Kruszywo „destrukt” powinno być ułożone w dwóch warstwach (o zbliżonej grubości) tak by po zagęszczeniu grubość wynosiła 24cm.

Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona walcami statycznymi z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem warstwy, należy **wykonać inwentaryzację geodezyjną**.

## 5.6 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 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. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw (pochodzenia skalnego) przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy na pasach włączeń i wyłączeń	po 2 badania z każdego elementu pasa	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją 0% , +2%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27]. Częstotliwość badań podano w Tab.2 . Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa (skalnego) powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań kruszywa skalnego powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 20 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 0 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż: +10%, -15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym  niż, %	Wymagane cechy podbudowy	
	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
80 (na zjazdach indywidualnych)	80	140
120 (na pasach włączenia i wyłączenia i zjazdach publicznych)	100	180

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) :

- podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
- podbudowy z destruktu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały 1.5.

## **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**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- ułożenie destruktu (na zjazdach)
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonych materiałów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych       |
| 3.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                      |
| 4.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                         |
| 5.  | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                            |
| 6.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                          |
| 7.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią    |
| 8.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9.  | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles      |
| 10. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                   |
| 11. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie            |
| 13. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                             |
| 14. | PN-S 02205    | Roboty ziemne .Wymagania ogólne.   |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata              |

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 199710.  
przepisy związane

## **D-05.03.05 WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 i grub. warstwy 4 cm

#### **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 (115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.11.** Warstwa wyrównawczo-wiążąca: warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym.

**1.4.12.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

### **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. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę wiążącą wbudowywanych na gorąco, należy stosować kruszywa spełniające wymagania określone w poniższej tab. 1

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej

Lp.	Rodzaj materiału  nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
		KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [1], a) z surowca skalnego	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1, 2
2	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[6]	podstawowy
3	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591: 2004[4]	D 35/50
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1		

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

## 2.3. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy.

## 2.4 Lepiszcze

Do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę wiążącą należy zastosować asfalt drogowy D 35/50 wg PN-EN 12591: 2004[4]

## 2.5. Emulsja asfaltowa

Należy stosować drogową kationową szybko rozpadową modyfikowaną emulsję bitumiczną K1- 70 MP lub za zgodą Inżyniera, K1- 65 MP: wg WT.EmA-1999\* [10],

## 2.6. Składowanie materiałów

Dostawy i składowanie kruszyw, wypełniaczy powinno być zabezpieczone przed deszczem i zmieszaniem z innymi materiałami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wiążącej 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,
- walców lekkich, średnich stalowych gładkich z wibracją
- sprężarki
- skraparki
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 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 [3].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,

### **4.2.2. Wypełniacz**

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

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

### **4.2.3. Kruszywo**

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

### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszkę 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 z przykryciem brezentowym.

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

Na 30dni przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych materiałów wsadowych . Inżynier , powyższy projekt recepty z otrzymanymi załącznikami może skierować do Laboratorium Drogowego Inwestora celem jego sprawdzenia. Do wspomnianej recepty powinny być wówczas załączone do przebadania próbki wszystkich materiałów które będą użyte do wytworzenia mieszanki.

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 wiążąca z betonu asfaltowego**

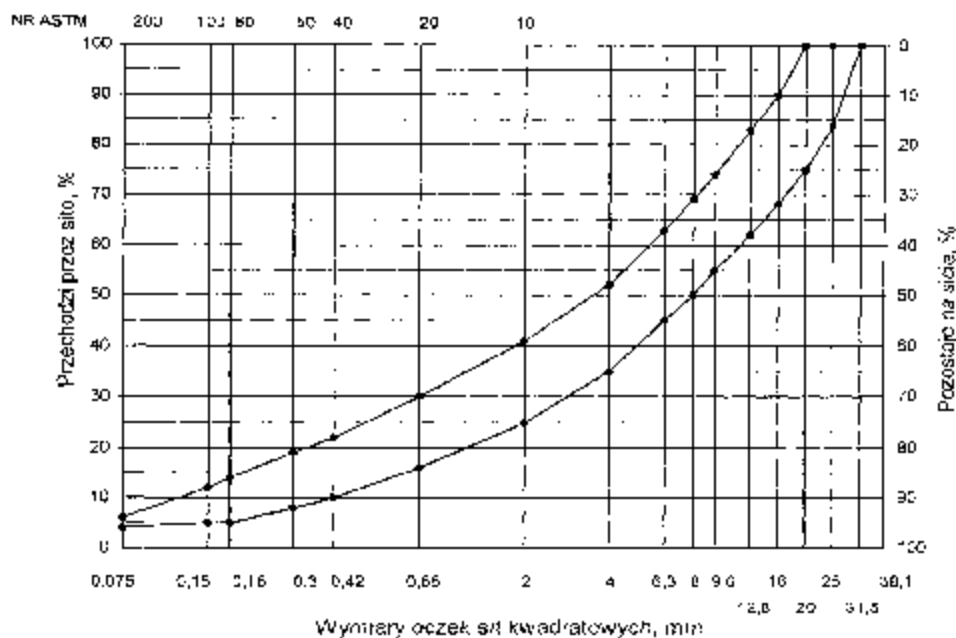
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wyrównawczo-wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej przedstawiono na rysunkach Nr1.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3..

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 20	
Przechodzi przez:		
31,5	100	
25,0	87÷100	
20,0	77÷100	
16,0	66÷90	
12,8	56÷81	
9,6	50÷75	
8,0	45÷67	
6,3	36÷55	
4,0	25÷41	
2,0	(59÷75)	
zawartość ziarn > 2,0 mm		
0,85	16÷30	
0,42	9÷22	
0,30	7÷19	
0,18	5÷15	
0,15	5÷14	
0,075	4÷7	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,0÷5,5	



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wyrównawczo-wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki mineralno-bitumicznej na warstwę wiążącą

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej
		od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	≥ 16,0
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu:  od 0 mm do 20,0 mm	6,0 cm
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA.		

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke 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. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 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 receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:  
od 145° C do 165° C,

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° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:  
od 140° C do 170° C,

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą należy przygotować wg. D-04.03.01.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, wg zasad ustalonych w ST D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie .

## 5.6. Warunki przystąpienia do robót

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

## 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 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	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

## 5.8. Wykonanie warstwy wiążącej 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 tj.  $140^{\circ}\text{C}$ .

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca od krawędzi położonej najniżej ku środkowi.

Początkowa minimalna temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż  $130^{\circ}\text{C}$ .

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy nr3 Złącza w wykonywanej warstwie powinny być:

- wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.
- całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie układanej warstwy powinny być:

- obcięte piłą i pokryte emulsją na działkach roboczych (poprzeczne)
- obcięte nożem zainstalowanym na walcu (na połączeniu przejść rozkładarki oraz zewnętrzne) i pokryte emulsją.

## 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. 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 Inspektorowi Nadzoru 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 5.

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

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [5]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

Tablica 5. 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 trakcie wbudowywania	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 ST.

### 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 ST.

### 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 podaje tablica 6.

Tablica 6. 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 łąką co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 25m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
6	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
7	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
8	Wygląd warstwy	ocena ciągła
9	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
10	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

### 6.4.2. Szerokość warstw

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z ST z tolerancją +5 cm. Warstwa wiążąca powinna być ułożona na szerokości mniejszej o 2x12cm w odniesieniu do warstwy podbudowy bitumicznej.

### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne mierzone planografem i poprzeczne mierzone łąką i klinem wg BN-68/8931-04[8] na warstwie wiążącej nie powinny być większe od 6 mm.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych powinny wynosić 2% z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . a na łukach odtworzone ze stanu istniejącego (dostosowane do promienia łuku) Pomiar powinien być wykonywany łąką czterometrową nie rzadziej niż co 25m.

### 6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być 8cm przy zachowaniu tolerancji  $\pm 10\%$ .

### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadą określoną w p. 5.8. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 6.4.7. Krawędź, obramowanie warstwy

Krawędź zewnętrzna warstwy powinna być wyprofilowana odpowiednim kółkiem zamocowanym na walcu oraz po zagęszczeniu, pokryta emulsją.

### 6.4.8. Wygląd warstwy

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

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

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepte laboratoryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> ułożonej warstwy wiążącej o grubości 6cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000[7] dały wyniki pozytywne.

## 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

Cena ułożenia 1m<sup>2</sup> warstwy wiążącej grub. 6 cm 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,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej
- obcięcie piłą wszystkich krawędzi na połączeniach poprzecznych (każdej działki roboczej)
- obcięcie nożem (zainstalowanym na walcu) krawędzi zewnętrznych i na połączeniach podłużnych i poprzecznych .
- pokrycie emulsją wszystkich powierzchni krawędzi (bez względu na rodzaj narzędzia którym były cięte)
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1.PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                          |
| 2.PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek               |
| 3.PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport                   |
| 4.PN-EN 2591:2004  | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych                        |
| 5. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 6.PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                            |
| 7. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                     |
| 8. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                     |

### 10.2. Inne dokumenty

9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje – Zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
11. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytoczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
12. OST D-05.03.05, Nawierzchnie z betonu asfaltowego

## **D.05.03.02. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO MODYFIKOWANEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymiana izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.4.1. Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni z mieszanki asfaltobetonowej po której odbywa się ruch.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne podano w SST DM.00.00.00.

Warstwa ścieralna powinna być wykonana z betonu asfaltowego modyfikowanego, zgodnie z OST D-05.03.06.:2001, normą PN-S-96025:2000.

#### **2.2. Stosowane materiały**

##### **2.2.1. Kruszywa**

Przewiduje się zastosowanie kruszyw łamanych granulowanych z litego surowca skalnego ze skał magmowych kl. I, gat. I wg PN-B-11112:1996.

##### **2.2.1.1 Podstawowe wymagania dla grysów bazaltowych**

- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów % ubytku masy nie więcej niż - 25
  - ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż - 25
- c) nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa %, nie więcej niż
  - frakcja 4 – 6,3 - 1,5
  - frakcja powyżej 6,3 mm – 1,2
- d) odporność na działanie mrozu % ubytku masy nie więcej niż (dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych) - 2,0
- e) odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej % ubytku masy nie więcej niż – 10,0
- f) skład ziarnowy:
  - zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, dla frakcji masy nie więcej niż:
    - w grysie 6,3 – 20,0 mm - 1,5
    - w grysie 2,0 – 6,3 mm - 2,0



- zawartość frakcji podstawowej dla frakcji % masy, nie więcej niż:
  - w grysie 6,3 – 20,0 mm - 85
  - w grysie 2,0 – 6,3 mm - 80
- zawartość podziarna dla frakcji, % masy nie więcej niż:
  - w grysie 6,3 – 20,0 mm - 10
  - w grysie 2,0 – 6,3 mm - 15
- zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż: - 8
- g) zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż - 0,1
- h) zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż - 25
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych,
- barwa cieczy – nie ciemniejsza niż wzorcowa – wg PN-78/B-06714

#### **2.1.1.2. Wymagania dla kruszywa drobnego granulowanego bazaltowego**

- a) zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż - 0,1
- b) wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż - 65 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych,
- barwa cieczy – nie ciemniejsza niż wzorcowa – wg PN-78/B-06714
- d) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż: - 15
- e) zawartość frakcji 2,0 – 4,0 mm, % masy, powyżej - 15

#### **2.1.1.3. Wymagania dla piasku łamanego**

- a) skład ziarnowy:
  - zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż: - 15
- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż - 0,1
- c) wskaźnik piaskowy, większy od - 65
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych,
- barwa cieczy – nie ciemniejsza niż wzorcowa – wg PN-78/B-06714

Pochodzenie kruszywa krzywych jego jakości powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaaprobować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości.

#### **2.1.1.4. Uziarnienie betonu asfaltowego**

Orientacyjna zawartość asfaltu w MBA, % m/m -  $4,8 \div 6,0$

Zawartość poszczególnych frakcji powinna się zawierać w przedziałach:

- zawartość frakcji  $> 2$  mm - od 58 – 70 % do 62 – 71 % masy,
- zawartość frakcji  $< 0,074$  mm – od 6 – 9 % do 5 - 7 % masy,

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

#### **2.2.2. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wykazujący następujące wymagania:

- Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż:
  - 0,3 mm – 100,
  - 0,075 mm -  $> 80$
- Wilgotność -  $< 1,0$ .
- Powierzchnia właściwa,  $\text{cm}^2/\text{g}$  - 2500 – 4500

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### **2.2.3. Asfalt**

Do wytwarzania betonu asfaltowego na warstwę ścieralną odpornego na odkształcenia stałe zaleca się stosować asfalt DE 80C modyfikowany przez producenta.

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca Robót.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być uzgodnione z Inżynierem.

Również do akceptacji Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę z betonu asfaltowego.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

#### **2.2.4. Środek adhezyjny**

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają Aprobaty Techniczne dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM (np. Kaminiks D, teramin).

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobatach.

Decyzję o stosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Inżynier po przeprowadzeniu wiarygodnych badań laboratoryjnych i doświadczeń dla ustalenia najkorzystniejszego rodzaju środka adhezyjnego, ilości i sposobu dozowania. Dozowanie środka adhezyjnego można przeprowadzić w wytwórni lub bazie przeładunkowej, a także w rafinerii. Najkorzystniejszym sposobem jest jednak dodawanie środka do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki.

Stosuje się go dla poprawienia przyczepności asfaltu do kruszywa.

#### **2.2.5. Asfalt betonowy modyfikowany**

##### **2.2.5.1. Wymagania dla asfaltu betonowego na warstwę ścieralną dla ruchu b. ciężkiego**

są następujące:

- stabilność (wg Marshalla), w temp. 60°C, kN	- $\geq 10$
- odkształcenie min.	- od 2 do 4,5
- wolne przestrzenie w próbkach, %	- od 2,0 do 4,0
- wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem, %	- od 78 do 86,
- wskaźnik zagęszczenia, %	- $\geq 98$ ,
- moduł sztywności pełzania, MPa	- $\geq 14$
- wolna przestrzeń w warstwie, %	- od 3,0 do 6,0

Maksymalne odchylenia składu mieszanki z betonu asfaltowego od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w granicach następujących tolerancji ( w % bezwzględnych):

Składniki mieszanki	wielkość tolerancji
- dla frakcji > 2	$\pm 4,0$ %
- dla frakcji < 0,075	$\pm 1,5$ %
- dla frakcji 0,075 ÷ 2,0	$\pm 2,0$ %
- dla lepiszcza	$\pm 0,3$ %

##### **2.2.5.2. Ramowy skład masy betonu asfaltowego (wagowo) ustala wykonawca wg receptury**

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **3.2. Dobór sprzętu**

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek z betonu asfaltowego;
- wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki;
- nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie;
- nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników,

Do rozkładania masy powinny być używane - rozkładarki sterowane elektronicznie.

Do zagęszczania mieszanek należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie nawierzchni do przeciętnych wartości współczynnika zagęszczenia określonych w pkt. 6

Powinny być zachowane zasady zagęszczenia:

- zagęszczenie należy przeprowadzać poczynawszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfałowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 – 4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu, aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Transport powinien odpowiadać wymaganiom SST DM.00.00.00.

### **4.2. Dobór środków transportu**

Asfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami PN-C-04024:1991.

Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury wbudowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów - wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Projektowanie mieszanki z betonu asfaltowego /opracowanie recepty/**

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Metoda projektowania polega na doborze składników mieszanki, i określeniu jej właściwości w odniesieniu do założeń projektowych.

#### **5.2.2. Wytwarzanie mieszanek:**

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, aby transport mieszanki trwał maksimum 1 godzinę. Mieszanki betonu asfaltowego wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września.

Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temp. ponad 10°C.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Inżyniera zostaje zatwierdzony do stosowania.

Bez ważnej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za jakość produkcji

Temperatura wytworzonej mieszanki z polimeroasfaltem zależy od zaleceń producenta modyfikatora.

### 5.2.3. Wbudowanie mieszanki

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża nie powinny być większe niż 9 mm.

Układanie warstwy ścieralnej - musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C.

Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu oraz przy silnym wietrze >16m/s.

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu pokazującego sposób układania warstwy. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki.

Na konstrukcji należy ułożyć listwy o wymiarach  $h \times s = 5 \times 20$  cm wzdłuż krawężników i dylatacji (po ułożeniu nawierzchni i wyjęciu listew w przestrzeni tej ułożyć należy dren odwodnienia z grysu).

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta zgodnie z dokumentacją projektową.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2÷4 m na minutę. Mieszankę należy układać równej grubości tj. 4 cm. po zagęszczeniu na konstrukcji mostu i 4 cm na dojazdach. Układanie warstwy wiążącej powinno odbywać się całą szerokością pasa bez widocznego rozsegregowania mieszanki i ze szczególną dbałością o wykonanie złączy. Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana regularnie i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na zadowalające rozścielenie i zagęszczenie.

Na szerokości po 20 cm obok krawężników na obiekcie należy nawierzchnię wykonać w spadku 5 % (w kierunku osi jezdni) – jako wykształcenie “ścieku”.

Wygląd zewnętrzny ułożonej warstwy powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

### 5.2.4. Zagęszczenie mieszanki

Początkowa temperatura powinna wynosić nie mniej niż 135°C.

Po przejściu układarki należy łątą sprawdzić powierzchnię warstwy i usunąć wszelkie nierówności oraz zmiatać rozsegregowane miejsca. Następnie przystąpić do zagęszczania.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania;

- zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania, - manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

Czas zagęszczania nie powinien przekraczać 15 minut.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić  $\geq 98,0$ .

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi, powinny być całkowicie związane w jednym poziomie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca przedłoży certyfikaty zgodności z normami i aprobatami na wbudowywane materiały.

### 6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i SST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

Badania materiałów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki z betonu asfaltowego.

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszyw; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją $\pm 0,3\%$ .
Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.3. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	Określić własności zgodnie z pkt.2.2.1. niniejszej ST
Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie	Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla w zakresie zgodności z receptą laboratoryjną

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 100 m.	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 6 mm
Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 100m.	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$
Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm
Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Grubość warstwy wykonywanej	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m	Zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 10\%$ .
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej SST
Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równo obcięta
Wygląd warstwy	ocena ciągła	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m.	Zgodne z wymaganiami w recepcie laboratoryjnej
Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.	
Moduł sztywności pełzania	1 próbka na odcinku drogi o długości 100 m.	Zgodnie z wymaganiami w recepcie laboratoryjnej

Dopuszczalne nierówności: 6 mm.

W zależności od badanych cech, sprawdzenia wykonuje się zgodnie z tabelą poniżej:

Liczba ton przypadająca na jedno badanie kruszyw i wypełniacza:

Badanie	Grys	Piasek łamany	Wypełniacz
Uziarnienie	500	200	100
Cząstki < 0,075 mm	500	200	100
Wskaźnik piaskowy	-	200	-

Badanie pełne wykonuje się z częstotliwością 10-krotnie mniejszą.

Dla asfaltu bada się penetrację i temperaturę mięknięcia dla partii o wielkości 100 ton.

W czasie rozładunku cysterny Wykonawca pobiera próbkę lepiszcza w ilości 2 kg do szczelnego metalowego pojemnika i przekazuje Inżynierowi i przekazuje Inżynierowi.

W przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości tej dostawy, wyniki badania próbki Inżyniera są miarodajne i przesądzają o dalszym toku postępowania.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie.

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń otaczarki i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki mineralnej – co godzinę,

- skład granulometryczny mieszanki – dwa razy dziennie
- skład mieszanki przez wykonanie jej ekstrakcji.

Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum 2 razy dziennie przy produkcji powyżej 500 ton. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowania mieszanki po rozłożeniu przez układarkę.

Część próbki o masie 1000 gramów przeznaczona jest do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu, a pozostałe kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego.

Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa w zależności od frakcji  $\pm 4 \div 1,5 \%$ , 0 dla lepszysza  $\pm 0,3 \%$ .

Stabilność odkształcenie sprawdza się wg BN-70/8931-09.

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.
- temperaturę zagęszczanej mieszanki, która powinna wynikać ze wskazań producenta modyfikatora.

Temperaturę mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadowania do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania. Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane z podaniem lokalizacji i etapu robót.

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni.

Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu.

Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch losowo pobranych próbek.

Należy pobrać trzy próbki z wykonywanych odcinków robót.

Wymagania co do osiągnięcia wysokości wskaźnika zagęszczenia dla warstwy ścieralnej – 98 %.

Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się na każdym pasie ruchu, planografem, w sposób ciągły. Pomiaru nierówności w kierunku poprzecznym i podłużnym dokonuje się łata o długości 4 m w ilości po 2 pomiary na każdym odcinku – nierówności nie mogą przekraczać wielkości 6 mm – dla dróg klasy G.

Ilość miejsc wykazujących odchylenia przekraczające podane wartości nie może przekraczać wartości podanych w punkcie 1.3.4. Załącznika nr 1 "Instrukcji DPT- 14".

Wartości odchylenia nie mogą przekraczać 1,5-krotnej wartości odchylenia dopuszczalnych.

Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek nawierzchni w celu badania zagęszczenia w dwóch lub czterech miejscach dziennego odcinka.

Wybór miejsca powinien być losowy i być zlokalizowany dla warstwy ścieralnej - 1,0 m od krawężnika.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy  $\pm 10 \%$ .

Szerokość warstwy powinna być zgodna z projektem.

Pomiar powinien być wykonany w 2 miejscach na każdym odcinku dojazdów.

Dopuszczalna tolerancja szerokości warstwy wynosi + 5 cm, przy czym os. jezdni wykonanej od projektowanej nie może być przesunięta o więcej niż 5 cm. Częstotliwość pomiarów – 3 razy.

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni na próbkach wyciętych z nawierzchni zgodnie z PN-67/S-04001 - 3,5 – 5,0 %.

Niweleta warstw nawierzchni musi być zgodna z projektem.

Dopuszcza się następujące tolerancje dla niwelety wiążącej  $\pm 10$  mm.

Niwelacja co 20 m i w punktach charakterystycznych.

Należy sprawdzić spadek poprzeczny nawierzchni – tolerancja do  $\pm 0,5 \%$  pomiar dwukrotny w punktach charakterystycznych

Należy sprawdzić warunek pokrywania się osi wykonanej z projektowaną – tolerancja do 5 cm.

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Zasady ogólne obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Obmiar odnosi się do zakresu objętego dokumentacją projektową i uzgodnionego przez Inżyniera.

Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone dokumentacją projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z SST D.M.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

Jeżeli jakkolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy wiążącej obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych, oraz ułożenie listew wzdłuż krawężników i dylatacji,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych wymienionych w SST.

## 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 łata



## 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97.  
Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99.  
Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. 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
6. 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-05.03.11 RECYKLING - FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem frezowania warstw bitumicznych w ramach odnowy nawierzchni wraz z wymianą izolacji na moście w ciągu drogi krajowej nr 12 km 408+408 w miejscowości Przyglów.

#### **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 (ST) dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni bitumicznej o gr. 10 cm na obiekcie i frezowania korygujące nawierzchni bitumicznej gr. 8 cm na dojazdach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.2.** Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Materiały rozbiórkowe**

Pozyskany **destrukt** bitumiczny jest własnością Inwestora. O jego miejscu wywozu i składowania decyduje Inwestor.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego nie powinna być mniejsza od 1800 mm na powierzchniach pasów ruchu oraz o szerokości bębna 500mm do frezowania miejsc trudnodostępnych.

Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik wyfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiału z frezowania**

Transport wyfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## 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. Wykonanie robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do robót (frezowania), Wykonawca powinien wykonać geodezyjną inwentaryzację istniejącej nawierzchni bitumicznej zakładając przekroje co 20m a w przekroju min. 3 punkty (rzędne). Miejsca wyznaczonych przekrojów muszą być tak oznakowane, by przetrwały przez czas trwania budowy.

Po wykonaniu pomiarów, Wykonawca opracuje wyniki pomiarów i przedstawi je Inżynierowi. Po wykonaniu frezowania, Wykonawca ponownie wykona inwentaryzację geodezyjną w tych samych przekrojach (jak wyżej) i wyniki pomiarów przedstawi Inżynierowi.

Na podstawie przedłożonych pomiarów, Inżynier określi masę pozyskanego destruktu (w m<sup>3</sup>) oraz wyniki pomiarów po frezowaniu będą przydatne również do określenia grubości nowo ułożonych warstw bitumicznych pomierzonych po ich wykonaniu (w tych samych punktach).

### 5.2. Wykonanie frezowania

Istniejąca warstwa bitumiczna powinna być frezowana na średnią głębokość do 10cm.

Sposób prowadzenia robót, Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Spadki poprzeczne na wyfrezowanej warstwie powinny wynosić nie więcej niż 2%

## 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. Badania w czasie robót

Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących podłoża (po frezowaniu) podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.2. Równość podłoża po frezowaniu

Nierówności podłużne podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podłoża (podłużne i poprzeczne) nie powinny przekraczać - 20 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **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**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do frezowania (rozbiórki),
- oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzoną organizacją ruchu na czas budowy.
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu do frezowania
- wyznaczenie i oznakowanie przekrojów co 20m.
- inwentaryzację geodezyjną przed i po frezowaniu
- opracowanie wyników pomiarów geodezyjnych
- frezowanie zakresu wyżej określonego
- załadunek i wywiezienie destruktu w miejsce wskazane przez Inwestora
- uporządkowanie terenu po frezowaniu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**