
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE **TECHNICZNE**

**Wymiana nawierzchni i izolacji na wiadukcie w ciągu ul. Łopuszańskiej
nad torami WKD w Warszawie**

<u>Inwestor</u> <u>i Zamawiający:</u>	Zarząd Dróg Miejskich 00-801 Warszawa, ul. Chmielna 120
<u>Obiekt:</u>	Wiadukty drogowe w ciągu ul. Łopuszańskiej nad torami WKD
<u>Lokalizacja:</u>	Województwo: mazowieckie, Powiat: m. Warszawa, Gmina: Warszawa,
<u>Branża:</u>	MOSTOWA i DROGOWA

SPIS TREŚCI:

SST DM 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLN	3
M.12.01.03 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY AIIIIN	23
M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY	29
M.13.03.01A WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW DESEK GZYMSOWYCH	50
M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE	56
M.14.02.01.A POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ OCYNKOWANEJ	68
M.14.02.01B POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ NIEOCYNKOWANEJ	89
M.15.01.03 IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO Z BITUMICZNĄ WARSTWĄ OCHRONNĄ	112
M.20.01.08 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	118
M.20.01.28 ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ PRZED SPĘKANIAM SIATKĄ ZBROJENIOWĄ WYKONANĄ Z WŁÓKIEN SZKLANYCH I WĘGLOWYCH WSTĘPNIE PRZESĄCZONĄ WARSTWĄ ASFALTU	125
M.20.04.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	129
M.23.51.20. LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONU PRZĘSEŁ ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE	132
M.26.51.02. WYMIANA WPUSTÓW MOSTOWYCH	140
M.25.51.03. WYMIANA URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH MODUŁOWYCH	144
M.28.51.04. WYMIANA KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH	150
ST – WYMIANA NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ JEZDNI	158

SST DM 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru prac na obiektach mostowych w Warszawie.

Niniejszą specyfikację należy stosować w połączeniu ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dotyczącymi prowadzenia robót związanych z utrzymaniem drogowych obiektów mostowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST 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 stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

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

1.4.3. Długość 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 - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

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 (przęsło lub przęsła 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. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru.

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 mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - 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 przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.28. Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora, 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. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

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

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

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 (przedmiarem) 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 Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, 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 Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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 Inspektorowi 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 Inspektora.

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

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 przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora 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 Inspektora. 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 Inspektora.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie 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 zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora).

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora 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 Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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 Inspektora.

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

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

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek 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 rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić 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

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

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

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

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

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 Inspektora.

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

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 Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora 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, SST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora.

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 Inspektora.

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

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

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

Polecenia Inspektora 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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora.

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 Inspektorowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor 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.

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

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

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

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 [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,

- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

(2) Rejestr obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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 jednoznacznie wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

M.12.01.03 Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia niesprężającego stalą niskostopową klasy **A-IIIIN**, **BSt500** elementów żelbetowych.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia elementów żelbetowych i obejmują przygotowanie i montaż zbrojenia klasy **A-IIIIN**.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność Ogólną Specyfikacją Techniczną, ST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY.

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. STAL ZBROJENIOWA

Stal zbrojeniowa dla przedmiotowego zadania klasy A-IIIIN wg PN-91/S-10042

– pręty żebrowane ze stali gatunku **RB500W (BSt500)** klasyfikacja wg PN-ISO 6935-2:1998

średnice od 8 do 28 mm,

granica plastyczności: $R_e \geq 500 \text{ MPa}$

wytrzymałość na rozciąganie $R_m \geq 550 \text{ MPa}$

wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna: $R_{ak} = 490 \text{ MPa}$

wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa: $R_a = 375 \text{ MPa}$

wydłużalność plastyczna $A_5 \geq 10\%$

zginanie do kąta 60°

2.3. WYMAGANIA PRZY ODBIORZE.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi posiadać atest, w którym ma być podane:

- ✓ oznaczenie stali do zbrojenia betonu zgodne z PN-ISO 6935-2:1998,
- ✓ dane ujęte w punkcie cechowania stali do zbrojenia betonu wg normy j.w.,
- ✓ data badania,
- ✓ masa partii materiału do badań,
- ✓ wyniki badań.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu wg niniejszej ST powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-ISO 6935-2:1998 z załącznikiem krajowym PN-ISO 6935-2/Ak:1998, w zakresie warunków dostawy i odbioru z uwzględnieniem badań odbiorowych.

2.4. DRUT MONTAŻOWY.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.5. MATERIAŁY SPAWALNICZE.

Do spawania stali gatunku 18G2b i BSt500 używać elektrod EB.1.50.

2.6. PODKŁADKI DYSTANSOWE.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

3. SPRZĘT.

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym oraz wymagania BHP.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT.

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

Transport dowolnymi środkami transportu, przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku, akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana aby nie była narażona na zawilgocenie i zanieczyszczenie.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót..

5.1. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA.

5.1.1 Czyszczenie prętów.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

W przypadku skorodowania prętów lub ich zanieczyszczenia (w czasie składowania na budowie) należy przeprowadzić ich czyszczenie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.1.2 Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, prostowarek i wciągarek.

5.1.3 Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia.

Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Tabela 1.

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	=	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.0	3.5	5.0	6.0

5.1.4 Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 (PN-91/S-10042).

Tabela 2.

Średnica pręta zginanego $R_{zk} < 400 \text{ MPa}$	Stal gładka miękka $R_{zk} < 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{zk} < 400 \text{ MPa}$	$400 R_{zk} \leq 500 \text{ MPa}$	$R_{zk} < 500 \text{ MPa}$
$d \leq 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d \leq 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

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

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d \leq 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż 5 d dla stali klasy A-0 i A-I.

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

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

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

5.1.5 Odgięcia prętów, haki.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d \leq 12 \text{ mm}$.

Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Tabela 3 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

<i>Średnica pręta zginanego mm</i>	<i>Stal żebrowana</i>		
	<i>$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$</i>	<i>$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$</i>	<i>$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$</i>
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	$d_0 = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być dla stali **RB-500W** nie mniejsza niż **15d**

5.2. MONTAŻ ZBROJENIA

5.2.1 Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nieżelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN-91/S-10042). W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zablokowanej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie pierwotnym oraz zastosowanie innego gatunku stali: zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora.

W płytach maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 35 cm. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej 0,03 m

Układanie zbrojenia bezpośrednio na płycie i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2 Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W drogowych obiektach Inspektorskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- ✓ czołowe, elektryczne, oporowe;
- ✓ nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym;
- ✓ nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- ✓ zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- ✓ zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym;
- ✓ czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą;
- ✓ czołowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem;
- ✓ czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z płaskownikiem;
- ✓ zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem;
- ✓ czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów

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

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania, powinna być dokonana przez Inspektora Nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy/robót.

Inspektor Nadzoru powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z wumogami ST. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora Nadzoru również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych gdy zachodzi podejrzenie, że w trakcie betonowania nastąpiło przesunięcie szkieletu zbrojenia.

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

6.2. MATERIAŁY PRZEZNACZONE DO WBUDOWANIA

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Zamawiającego. Akceptacja do wbudowania partii stali zbrojeniowej polega na wizualnej ocenie stanu i pomiarach średnic nominalnych prętów dokonanych przez Inspektora, potwierdzonej wpisem do dziennika budowy.

6.3. TOLERANCJE PRZY ODBIORZE ZBROJENIA

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- ✓ dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%;
- ✓ różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 3 mm;
- ✓ dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm;
- ✓ liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na jednym przecie;
- ✓ różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Tabela 4

Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla $L \leq 6,0$ m dla $L > 6,0$ m			w = ± 20 mm w = ± 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0,5$ m dla $0,5$ m $< L < 1,5$ m dla $L > 1,5$ m			w = ± 10 mm w = ± 15 mm w = ± 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)				w ≤ 5 mm
b) odchylenia plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0,5$ m dla $0,5$ m $< h < 1,5$ m dla $h > 1,5$ m			w = ± 10 mm w = ± 15 mm w = ± 20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektową pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla $a \leq 0,20$ m w = ± 5 mm	dla $a \leq 0,20$ m w = ± 10 mm	dla $a \leq 40$ m w = ± 20 mm	dla $a > 0,40$ m w = ± 30 mm
d) odchylenia relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacz całkowitą grubość lub szerokość elementu)	dla $a \leq 0,20$ m w = ± 10 mm	dla $a \leq 0,50$ m w = ± 15 mm	dla $a \leq 1,50$ m w = ± 20 mm	dla $a > 1,50$ m w = ± 30 mm

Wymagania odnośnie odbioru stali zbrojeniowej wg PN-ISO 6935-2:1998 z załącznikiem krajowym PN-ISO 6935-2/Ak:1998. Pozostałe wymagania wg ST M.12.01.02

7. OBMIAR ROBÓT.

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

Jednostką obmiaru jest 1kg / 1t stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

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

W wypadku elementów stalowych kotwień obmiarem jest 1 szt. zakotwienia.

Obmiar robót powinien być wykonany w sposób czytelny i zrozumiały. Obmiar robót powinien się składać z niezbędnych obliczeń oraz rysunków przedstawiających wymiary poszczególnych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ✓ zgodność wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- ✓ zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- ✓ usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- ✓ rozstawu prętów głównych i strzemion,
- ✓ prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- ✓ zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- ✓ czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. OGÓLNE WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w ST DM.00.00.00.

9.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI PŁATNOŚCI.

Cena jednostkowa „t” wbudowanej stali zbrojeniowej uwzględnia: opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót, dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką, oczyszczenie, przycięcie, wygięcie oraz zmontowanie stali zbrojeniowej kl. AIIIIN, oczyszczenie stanowisk pracy, wykonanie otworów wraz z montażem kotew i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów poza pas drogowy. W cenie nie uwzględnia się odpadów.

9.3. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ZAKRESEM PŁATNOŚCI:

- ✓ wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042.	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA" . Warszawa 1992.
PN-EN 10002-1+AC1:1998	Metale. próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

CPV 45221111-3 Mosty drogowe

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów obiektu z betonu konstrukcyjnego.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wymagań przy wykonaniu robót określonych w pk.1.1 i są wspólne dla niniejszych specyfikacji.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

- 1.4.1. **Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczający 2600 kg/m³ powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. **Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.3. **Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.
- 1.4.4. **Zaprawa** – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
- 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 (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną RbG (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy Ø150mm i wysokości 300mm / sześciennych o krawędzi równej 150mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25 MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30 MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną RbG określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150mm.
- 1.4.8. **Wytrzymałość gwarantowana** – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu.
- 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.
- 1.4.11. **Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np.W4) 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.
- 1.4.13. **Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.14. **Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

- 1.4.15. **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.
- 1.4.16. **Deskowanie** – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.
- 1.4.17. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM.00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotycz. materiałów, ich pozyskiwania i składowania, wg ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ.

Mieszanka betonowa klasy B30, F150, W8

Klasa ekspozycji dla wszystkich betonów konstrukcyjnych XF4 (PL)

2.2.1 Cement.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne, cement powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym.
- Rodzaje cementu.

Do wykonania betonów należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny, zgodny z PN-EN 197-1:

- do projektowanych betonów – klasy 42,5 NA,

Wymagania dotyczące składu cementu.

Wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2002 oraz ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) (C3S) nie większa niż 60 %,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego (C3A) możliwie niska, do 7%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianów (C4AF+2C3A) < 20 % .
- zawartość alkaliów do 0,6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9%.

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

Świadectwo jakości cementu i bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczona do wytwórni będzie posiadać świadectwo fabryczne (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby można było sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie – niedopuszczalne.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi do akceptacji.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- ♦ Oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- ♦ Oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,

Sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie – niedopuszczalne.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z powyższymi normami cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08 i PN-EN 197-1:2002.

Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inspektora, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Do produkcji betonu nie należy stosować cementu przed upływem 1 tygodnia po jego wyprodukowaniu oraz po upływie terminu przydatności do stosowania, w przypadku zamoknięcia lub zawilgocenia.

2.2.2 Kruszywo.**Rodzaj kruszywa i uziarnienie:**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r, kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom:

powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie,
nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu, ani rozpuszczalnych siarczanów, perytów, perytów gliniastych i składników organicznych.

Kruszywo grube.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe, granitopochodne lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej i uzyskania wyników spełniających wymagania dla kruszyw do betonu zgodnie z PN-EN 12620:2004.

Zawartość w żwirach i grysach podziarna nie powinna przekraczać 5 % a nadziarna 10 %.

Zawartość w grysach ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 10 %,

Reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %.

Kruszywa grube powinny wykazywać odpowiednią wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze.

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

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego

3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

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

Kruszywo drobne.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm: 14 do 19 %,

do 0,50 mm: 33 do 48 %,

do 1,00 mm: 57 do 76 %.

Dostawca powinien posiadać dla swojej produkcji wyniki badań zgodne z PN-EN 12620:2004 oraz okresowo przeprowadzać badanie specjalne dotyczące reaktywności alkalicznej. Reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wym. liniowych ponad 0,1 %.

ZAWARTOŚĆ PYŁÓW I ZANIECZYSZCZEŃ:

Określona zgodnie z wymaganiami PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I CHEMICZNE KRUSZYWA:

Określone zgodnie z wymaganiami PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.

MAGAZYNOWANIE KRUSZYWA:

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

UZIARNIENIE KRUSZYWA:

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przewyższającej 10% całego składu frakcji.

Uziarnienie kruszywa dla betonu klasy poniżej B-35, powinno być zgodne z tablicą poniżej:

Wymiar oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 – 8	2 – 8
0,50	7 – 20	5 – 18
1,00	12 – 32	8 – 28
2,00	21 – 42	14 – 37
4,00	36 – 56	23 – 47
8,00	60 – 76	38 – 62
16,00	100	62 – 80
31,50	-	100

Betony klasy B-35 i wyższej należy wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej.

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

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

2.2.3 Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-B-32250. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo - wodny w/c = 0,2 do 0,25. Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro-i makropory obniżające wytrzymałość betonu.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku $w/c = 0,42$. (w żadnym przypadku nie większego niż 0,50).

2.2.4 Dodatki i domieszki do betonu.

W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych, o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek. Wszystkie domieszki i dodatki do betonu muszą mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Domieszki do betonu należy stosować ściśle według instrukcji wydanej przez ich producenta.

Wykonawca powinien przygotować mieszanki próbne zmodyfikowanego betonu i zbadać je zgodnie z wymaganiami Kontraktu, jak również dostarczyć wyniki takich badań Inspektorowi w celu akceptacji mieszanki betonowej.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach.

2.2.4.1. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Zaleca się stosowanie:

- ❖ Plastyfikatora, który powoduje:
 - ✓ zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności
 - ✓ zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu
 - ✓ zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

Dozowanie ok. 1% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy !).

- ❖ Środka napowietrzającego, który powoduje:
 - ✓ zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające
 - ✓ zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody
 - ✓ poprawianie urabialności

Dozowanie 0,6% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy !). Środek taki zaleca się szczególnie jako dodatek do gzymsów.

2.2.4.2. Dodatki uszczelniające.

Sposób działania to zagęszczenie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Zaleca się stosowanie:

- ✓ Np. preparatu na bazie mikrokrzemionki która powoduje:
 - zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację).
- ✓ Zwiększenia wytrzymałości,
- ✓ Poprawa urabialności

Dozowanie wagowe 5-10% wagi cementu. Dodawać do suchej mieszanki przed waniem wody zarobowej.

Pożądane jest uzyskanie wskaźnika szczelności W8.

2.2.4.3. Opóźniacz do betonu

Zaleca się stosowanie domieszki, która powoduje:

- ✓ przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,

- ✓ opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- ✓ podwyższenie wytrzymałości końcowej,
- ✓ polepszenie urabialności,
- ✓ zmniejszenie skurczu i pękania,
- ✓ poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.

2.2.5 Właściwości mieszanki betonowej.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy śr. temp. dobowej nie większej od 100C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom 1,3 RbG. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4.

Mieszanka betonowa:

Projekt mieszanki betonowej powinien odpowiadać wymaganiom podanym w Kontrakcie.

Projekt mieszanki betonowej powinien dopuszczać następujące wagowe odchyłki składników mieszanki:

- ✓ + 2% - dla cementu i wody,
- ✓ + 3% - dla kruszywa i dla dodatków stosowanych w ilościach > 5% w stosunku do masy cementu,
- ✓ + 5 % - dla domieszek lub dodatków stosowanych w ilościach ≤ 5% w stosunku do masy cementu.

Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się minimalną ilością wody odpowiednią dla zagęszczania wibracyjnego.

Wartość stosunku w/c nie może przekraczać 0,45 z wyjątkiem gdy, dla warunków środowiska nieagresywnego, Kontrakt zezwala na przekroczenie tej wartości. Określenie granicznych wartości c/w dla środowiska nieagresywnego należy dokonać zgodnie z PN-EN 206-1.

Wartości graniczne klas ekspozycji dotyczącej agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1.

Największe ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- ✓ 400 kg/m³ dla betonów klasy B25 i B30,
- ✓ 450 kg/m³ dla betonów klasy B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora.

Minimalne ilości cementu w mieszance betonowej powinny odpowiadać ilościom podanym w PN-EN 206-1, w zależności od klasy ekspozycji.

Należy przyjmować, iż optymalna zawartość piasku, oznacza ilość piasku:

- ✓ zapewniającą, po połączeniu z optymalną wcześniej określoną ilością kruszywa grubego, osiągnięcie teoretycznego stosunku w/c i wymaganej konsystencji,
- ✓ zapewniającą maksymalną gęstość betonu zagęszczonego wibratorem.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- ✓ 37% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 32 mm
- ✓ 42% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 16 mm.

Skład mieszanki należy określić na podstawie wyników badań wytrzymałości na ściskanie próbek uformowanych z mieszanek betonowych o różnej wartości stosunku w/c (większej i mniejszej od wartości teoretycznych) i z tych samych materiałów.

Zawartość powietrza, oznaczana metodą ciśnieniową opisaną w PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

- ✓ wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających
- ✓ przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku zastosowania domieszek napowietrzających

<i>Uziarnienie kruszywa [mm]</i>		<i>0-16</i>	<i>0-31,5</i>
<i>Zawartość Powietrza [%]</i>	<i>Beton w normalnych warunkach atmosferycznych</i>	<i>3,5 – 5,5</i>	<i>3 – 5</i>
	<i>Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem</i>	<i>4,5 – 6,5</i>	<i>4 – 6</i>

Pomiar konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać jedną z metod wg poniższej tabeli

	<i>zakresy do badania wg</i>	<i>metody pomiaru</i>	<i>Klasa</i>
<i>opad stożka</i>	<i>≥ 10 mm i ≤ 210 mm</i>	<i>PN-EN 12350-2</i>	<i>S1 ÷ S4</i>

<i>czas Vebe</i>	$\leq 30 \text{ s i } > 5 \text{ s}$	PN-EN 12350-3	$V1 \div V3$
<i>stopień zagęszczenia</i>	$\geq 1,04 \text{ i } < 1,46$	PN-EN 12350-4	$C1 \div C3$
<i>średnica rozprywu</i>	$> 340 \text{ mm i } \leq 620 \text{ mm}$	PN-EN 12350-5	$F2 \div F5$

Konsystencję należy badać na próbce pobranej na początku rozładunku, po rozładowaniu co najmniej $0,3 \text{ m}^3$

Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej 7 do 13s sprawdzana aparatem Ve-Be.

Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej (od 2cm do 5cm) stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Dopuszczalne tolerancje należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1

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

<i>Cecha</i>	<i>Wymagania</i>	<i>Metoda badań wg</i>
<i>Nasiąkliwość</i>	Do 4%	PN-88/B-06250
<i>Wodoszczelność</i>	Większa od 0,8 MPa (W8)	Jw.
<i>Mrozoodporność</i>	Ubytek masy nie większy od 5% Spadek wytrzymałości nie większy od 20% Po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	Jw.

2.3. MATERIAŁY NA ELEMENTY DESKOWAŃ.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań i deskowań według zasad niniejszych ST są:

2.3.1 Elementy drewniane

Drewno klasy nie niższej niż K33, bez sęków, o grubości nie mniejszej niż 18mm, łączone w sposób zapewniający szczelność deskowania i spełniające wymagania:

- ✓ Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odp. wymaganiom PN-67/D-95017,
- ✓ Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-67/D-95017,
- ✓ Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki, itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002,
- ✓ Płyta pilśniowa twarda grubości 5mm, lub sklejka iglasta wodoodporna,
- ✓ Środek adhezyjny dla posmarowania deskowań od wewnątrz przed betonowaniem.

2.3.2 Elementy stalowe rusztowań składanych (zinwentaryzowane).

Materiał i konstrukcja rusztowań i pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i posiadać odpowiednią nośność. Pomosty robocze muszą zapewniać bezpieczne warunki pracy i być wyposażone w poręcz.

Rusztowania stalowe powinny być wykonane z kształtowników, blach grubych i uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY, lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal 18G2A wg PN-86/H-84018.

Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo-badawcze.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M.-82144.

Ściągi do usztywnienia rusztowań należy wykonać ze stali okrągłej St3SX, St3SY, zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M.-82269.

Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

We wszystkich konstrukcjach należy używać klinów z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią regulację rusztowań.

W przypadku zastosowania rusztowań podporowych i szalunków ze zinwentaryzowanych elementów systemowych (np. DOKA, PERI itp.) należy wykonać projekt warsztatowy montażu takich elementów uwzględniający ich obciążenie. Montaż należy wykonać zgodnie z projektem, najlepiej pod nadzorem uprawnionego montażysty. Przed dopuszczeniem do ich obciążenia należy dokonać odbioru (sprawdzenia zgodności z projektem) i sporządzić protokół z udziałem inspektora nadzoru, kierownika budowy lub robót.

3. SPRZĘT.

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości. Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

3.2.1 Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

Urządzenia do dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków powinny spełniać wymagania dokładności co najmniej jak dla klasy (III) – dokładność zwykła – wg PN-EN 45501.

Dopuszczalne błędy sprzętu do ważenia powinny być nie większe niż określono w tabeli poniżej.

<i>Dla obciążeń (m) wyrażonych w działkach elementarnych (e)</i>	<i>Dopuszczalne błędy maksymalne</i>	
<i>Klasa (III)</i>	<i>Weryfikacja wstępna</i>	<i>Użytkowanie</i>
$0 \leq m \leq 50e$	$\pm 0,5 e$	$\pm 1,0 e$
$50e \leq m \leq 200e$	$\pm 1,0 e$	$\pm 2,0 e$
$200e \leq m \leq 1000e$	$\pm 1,5 e$	$\pm 3,0 e$

Wagi przeznaczone do dozowania (ważenia) cementu należy kontrolować przynajmniej dwa razy w miesiącu i regulować przynajmniej raz w roku.

Urządzenia do dozowania wody i domieszek należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu.

Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dodawać masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

3.2.2 Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej

Wszystkie urządzenia, maszyny i instalacje powinny być o dostatecznej wydajności i zgodne z przeznaczeniem w celu zapewnienia wymaganej jakości robót i uzyskania aprobaty Inspektora.

Urządzenia do produkcji betonu powinny być automatyczne lub pół-automatyczne, a kruszywa, cement, woda i domieszki należy dozować wagowo. Nie dopuszcza się betoniarek wolnospadowych.

W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż $0,75m^3$.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

Sprzęt do podawania betonu systemem pompowo-rurowym powinien być odpowiedni do rodzaju mieszanki betonowej, wysokości oraz odległości na jakich beton ma być wyladowany.

Przy użyciu do podawania betonu pompy mechanicznej średnica rury podającej beton nie powinna być mniejsza niż 125mm.

Tam gdzie jest to wskazane przez projekt elementy betonować należy w systemie ciągłym i do tego wymogu należy dostosować sprzęt.

Do zagęszczania betonu należy używać wibratorów wgłębnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości wibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości w planie między prętami. Wibratory belkowe lub listwowe używane do zagęszczania powierzchni betonowych na pomostach obiektów mostowych powinny charakteryzować się taką samą częstotliwością drgań na całej szerokości belki.

4. TRANSPORT**4.1. WYMAGANIA OGÓLNE.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inspektora.

4.2. TRANSPORT SKŁADNIKÓW BETONU

Transport cementu w workach jak w p. 2.1., krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu, oraz powinny być przystosowane do plombowania wyspów i wysypów.

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta.

4.3. OGÓLNE ZASADY TRANSPORTU MASY BETONOWEJ

Transport mieszanki betonowej z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji poszczególnych składników i zniszczenia betonu.

Należy uniemożliwić:

- ✓ segregację składników (naruszenie jednorodności masy),
- ✓ zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)
- ✓ zanieczyszczenie mieszanki,
- ✓ zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

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.

Dopuszczalne odchylenie konsystencji badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonej może wynosić 1cm przy zastosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą „Ve-Be” różnica nie powinna przekraczać:

- ✓ dla betonów gęstoplastycznych $4 \div 6 \%$
- ✓ dla betonów wilgotnych $10 \div 15 \%$

4.4. TRANSPORT, PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ**4.4.1 Środki do transportu betonu**

Mieszanka powinna być transportowana 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.

4.4.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- ✓ 90 min. przy temperaturze otoczenia +15°C,
- ✓ 70 min. przy temperaturze otoczenia +20°C,
- ✓ 30 min. przy temperaturze otoczenia +30°C,

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeładunku.

Transport masy przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- ✓ masa betonowa musi być konsystencji co najmniej plastycznej ($2 \div 5$ cm wg stożka opadowego),
- ✓ szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa od 1m/s,
- ✓ kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 180 przy transporcie do góry i 120 przy transporcie w dół,
- ✓ przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy,
- ✓ odległość transportu nie większą od 10 m.

Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

4.5. TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW

Transport pozostałych materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inspektora.

Przy transporcie należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana.

Wymagania co do sposobu wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją:

Rozpoczęcie robót betoniarских powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- ✓ wybór składników betonu,
- ✓ sposób wbudowania mieszanki,
- ✓ sposób transportu mieszanki,
- ✓ kolejność i sposób betonowania bez przerw technologicznych oraz zgodnie z kolejnością przyjętą w projekcie,
- ✓ sposób pielęgnacji betonu,
- ✓ kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- ✓ zestawienie konieczności badań,

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i zamawiającym.

5.1. WYTWARZANIE BETONU

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników.

Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

5.2. UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ (BETONOWANIE)

5.2.1 Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu rusztowań, deskowań i zbrojenia przez Zamawiającego nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy/robót.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- ✓ przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym na bazie olejów parafinowych lub wosku dopuszczonym do stosowania w budownictwie np. Addiment TR13 lub TR5,
- ✓ niedopuszczalne jest pokrywanie środkiem antyadhezyjnym elementów połączonych z wykonywanym elementem betonowym (podłoże, zbrojenie, krawężnik itp.)
- ✓ przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- ✓ betonowanie konstrukcji wykonywać w temperaturach $> +5$ st. C. Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować min. temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$

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.

- ✓ mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości $> 1.0\text{m}$ od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m), leja zsykowego teleskopowego, lub rękawa (do wysokości 8m),
- ✓ wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy ≤ 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- ✓ podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- ✓ podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość $5\text{--}8\text{ cm}$ w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20\text{--}30\text{ sek.}$, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- ✓ kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi $0.35\text{--}0.7\text{ m}$,
- ✓ belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- ✓ czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 sek. ,

5.2.2 Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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

- ✓ mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości przekraczającej 0.5m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian przyczółków oraz 1.0m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3.0m , mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3.0 do 8.0m .
- ✓ w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
- ✓ gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ($H > 2.0\text{ m}$), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie $1\text{--}2$ godzin,
- ✓ przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- ✓ w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grub. $t > 12\text{cm}$, zbrojonych górą i dołem, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.
- ✓ celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elem. kotwione w betonie.
- ✓ zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu płyty pod izolację. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10mm . Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych wybrzuszeń, większych niż 3mm i wgłębień większych niż 5mm , przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi.

5.2.3 Zagęszczanie betonu

- ✓ podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- ✓ stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 rozstawu zbrojenia w płaszczyźnie poziomej,
- ✓ podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi, zagłębiać buławę na głębokość $5\text{--}8\text{cm}$ w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20\text{--}30\text{sek.}$, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- ✓ kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być oddalone od siebie o $1.4R$ (R - promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi $0.30 \div 0.70\text{m}$,
- ✓ grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12cm . Płyty mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych

- ✓ belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- ✓ czas zagęszczania wibratorem powierzchn. lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 sek.,
- ✓ nie wolno stosować listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.
- ✓ wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0m przy dostępie dwustronnym,
- ✓ zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.
- ✓ wibratory zwykle należy mocować w sposób trwały i sztywny.

5.2.4 Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostopadłym do wektora naprężeń głównych.

Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego.

Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez:

- ✓ usunięcie z pow. stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
- ✓ nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
- ✓ wykonanie warstwy szczepnej z mleczka cementowego.

Tam gdzie jest to zaznaczone w dokumentacji stosować taśmy łączące lub warstwy szczepne.

Jeżeli w układaniu betonu przeznaczonego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który z tych okresów czasu jest krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20°C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin.

Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

5.2.5 Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie.

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu, deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36mm i szerokości 20cm.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st. C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Do pielęgnacji powierzchni betonu można użyć specjalnych preparatów, które zapobiegają zbyt szybkiemu wysychaniu betonu utrudniając powstawanie rys skurczowych, zwiększając odporność na działanie soli odladzających oraz podwyższając mrozoodporność i wodoszczelność.

5.2.6 Wykończenie powierzchni.

Beton powinien być układany w sposób zapewniający jego zwartość, gładkość powierzchni, jednorodność bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1,0cm pod wykończoną powierzchnią betonu a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być stabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Wyladunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników.

Zabrania się wyladunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. W przypadku betonowania ciągłego praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z ST, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane Inspektora Nadzoru. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.3. RUSZTOWANIA

5.3.1 Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca powinien przygotować i przedłożyć Inspektorowi szczegółowy projekt wraz z obliczeniami rusztowań roboczych, niosących i montażowych.

Projekty te powinny być zaaprobowane przez Inspektora przed przystąpieniem do realizacji.

Projekt techniczny rusztowań należy wykonać zgodnie z „Wytocznymi projektowania obiektów i urządzeń budownictwa specjalnego w zakresie komunikacji - rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”.

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania.

Projekt techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przesł tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu oraz spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Projektem.

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwiają właściwą regulację rusztowań.

Prace związane z montażem i demontażem rusztowań winny być prowadzone pod nadzorem technicznym a prawidłowość ich wykonania potwierdzona protokołem.

Inspektor może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

5.3.2 Wymagania BHP na rusztowaniach

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003/01. Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16m.

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami o wysokości co najmniej 1,10m i z krawężnikami o wysokości 0,15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60m. Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w kaskach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

5.3.3 Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań.

5.4. DESKOWANIA

5.4.1 Uwagi ogólne

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-99/S-10040. Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słoików drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną.

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2mm i posiadał regularny kształt.

Deskowanie powinno uwzględniać wstępne wygięcie nie mniejsze niż maksymalne obliczone ugięcie belki pod pełnym obciążeniem, osiadanie deskowania, które może wystąpić pod ciężarem ułożonego betonu oraz tolerancje wykonania podane w pkt 6.4.2.

Dopuszczalne ugięcia deskowań wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,
- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20cm – 2mm,
- na odcinku 200cm – 5mm.

5.4.2 Rozbiórka rusztowań i deskowań

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Deskowania i rusztowania muszą pozostać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

O ile Kontrakt nie przewiduje inaczej wykonawca nie powinien usuwać deskowań dopóki ułożony beton nie osiągnie co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej. Zapis nie dotyczy konstrukcji ustroju nośnego.

Wykonawca powiadomi Inspektora o zamiarze usunięcia form i deskowań.

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

6.2. WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI BETONU.

6.2.1 Zalecenia do projektowania betonów.

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-91/S-10042 - pkt.3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy **co najmniej**:

- ✓ B 25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych, a także elementów oporowych małogabarytowych umocnień otoczenia i przestrzeni podmostowych,
- ✓ B 30 - w odniesieniu do elementów podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przeseł żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych,
- ✓ B 10 – w odniesieniu do betonów wyrównawczych, podsypkowych bądź odcinających, spełniających wymóg elementów wyrównawczych pod konstrukcyjne elementy obiektów.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolmeja), szczelności i wodozności cementu i kruszywa. Wymagania wg p.2.2.

Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0.125 mm.

Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż $550 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ betonu.

Nasiąkliwość betonu związanego maks. 4 %.

6.2.2 Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi:

- próbki materiałów, które zamierza stosować wskazując ich pochodzenie typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- 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],
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcienu o bokach 15cm, zgodnie z p. 6.3. PN-88/B-06250,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inspektor Nadzoru wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania każdego z etapów po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych.

6.2.3 Wytrzymałość i trwałość betonu.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach min 3 szt. na serię. Próbki powinny być pobrane oddzielnie, dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu lub dla każdego betonowania trwającego jedną zmianę roboczą.

W przypadku betonowań na budowie próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony.

W przypadku produkcji elementów prefabrykowanych w wytwórni (poza placem budowy) wykonawca ma obowiązek pobierać próbki do badań bieżących wytrzymałości codziennie (w trakcie trwania produkcji) w ilości min 9 szt. w tym 3 szt. „świadki” dla nadzoru. Dodatkowo w trakcie wrywkowych kontroli wytwórni przez nadzór będą pobierane próbki komisyjnie. Przewiduje się też wrywkowe badanie przeprowadzone na elementach prefabrykowanych dostarczonych na plac budowy.

Liczebność próbek do badań wytrzymałości powinna wynosić co najmniej 6 szt. na jeden element obiektu oraz 6 szt. na jedną zmianę roboczą dziennej produkcji. Dla elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m^3 - co najmniej 12 szt.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczenia robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej RbG na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego rodzaju i klasy betonu nie będzie niższa niż wymagana przez Zamawiającego.

Jeśli z badań otrzymana się wartość wytrzymałości gwarantowanej R_{bG} na ściskanie po 28 dniach niższą niż wskazana w dokumentacji przetargowej, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone Zamawiającego.

W takim przypadku wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę.

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

Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- ✓ zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie o 20 %,
- ✓ utrata masy o 5 %

6.3. KONTROLA JAKOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ

6.3.1 Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- ✓ 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 między innymi podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.3.2 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.

Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekraczać:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 3 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

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

6.3.3 Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową przy projektowaniu jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających (zgodnie z normą PN-EN 12350-7) co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

6.3.4 Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na 50 m³,
- 1 próbkę na zmianę roboczą,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250 oraz PN-EN 206-1. 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 wg PN-88/B-06250:

1) Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$:

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

gdzie: $R_{i \min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_b^G - wytrzymałość gwarantowana,

α - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

Liczba próbek	„ α ”
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

$$\bar{R} \geq 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie: \bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii n próbek, obliczona wg wzoru [4]:

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

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2) Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje warunek [5]

$$\bar{R} - 1,64s > R_b^G \quad [5]$$

W którym:

\bar{R} - średnia wartość wg wzoru (4)

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

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od $0,2 \cdot \bar{R}$ wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki [1] lub [2] nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie wg PN-88/B-06250.

Weryfikacja klasy i wytrzymałości w oparciu o aktualną normę europejską PN-EN 206-1 odbywa się podobnie poprzez sprawdzenie dwóch warunków dla przypadku A i B (w zależności od ilości próbek).

Ilość próbek $n < 15$:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 4$$

$$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$$

Ilość próbek $n \geq 15$:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \sigma$$

$$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$$

gdzie:

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

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

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

$$\sigma - \text{odchylenie standardowe: } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (f_{ci} - \overline{f_{cm}})^2}$$

a wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może znaleźć się 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

6.3.5 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.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.3.6 Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. 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 próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. 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 0.05cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

Zaleca się aby dokonać sprawdzenia mrozoodporności płyty konstrukcyjnej pod torem nr 2 – 1x i pod torem nr 1 – 1x, a dla elementów prefabrykowanych z każdej miesięcznej produkcji. W przypadku wystąpienia przerwy zimowej w betonowaniu dłuższej niż 3 miesiące badanie mrozoodporności należy wykonać dla tego elementu konstrukcyjnego (np. płyta pod torem) 2x.

6.3.7 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, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.3.8 Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-88/B-06250

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu		bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii

	- obecności grudek	PN-EN 196-6	
	1.2. Badanie kruszywa	PN-EN 12620	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku wystąpienia różnic między dostawami
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
2	Badania mieszanki betonowej urabialności konsystencji zawartości powietrza w mieszance beton.	PN-B-06250	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-B-06250 PN-EN 206-1	przy ustalaniu recepty oraz przy wykonywaniu każdej partii betonu na budowie
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 PN-B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych wg p.6.3.1
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania konstrukcji nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania konstrukcji nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250	przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania robót, nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu

6.3.9 Dokumentacja badań.

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

6.4. BADANIA I ODBIORY KONSTRUKCJI BETONOWYCH.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

Program badań obejmuje:

- ✓ Badania w czasie budowy
- ✓ Badania po zakończeniu budowy
- ✓ Badania dodatkowe

6.4.1 Badania w czasie budowy.

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

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

Przy wykonywaniu zalecanych badań „In-situ” należy opierać się na opracowaniu Instytutu Badawczego Dróg i Mostów pt. „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „IN-SITU” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” wydanym w 1998r.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

6.4.2 Tolerancje wykończenia powierzchni betonu

Wszystkie powierzchnie betonowe powinny być gładkie, równe i jednakowego koloru, bez ubytków i wybrzuszeń wystających powyżej płaszczyzny powierzchni oraz bez spękań i zarysowań.

Dopuszcza się powierzchniowe spękania skurczowe, o ile nie są większe od 0,2mm, zapewniona jest minimalna grubość otulenia zbrojenia.

Nie dopuszcza się ubytków na powierzchni, raków i innych uszkodzeń betonu.

Nierówności powierzchni mierzone łata o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łata długości 4,0m wynosi 5mm.

Na powierzchni, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji, dopuszczalne są lokalne nierówności na powierzchni płyt do 3mm wystające i do 5mm wgłębienia.

Naprawy wykonać przez zatarcie zaprawami niskoskurczowymi zgodnie z instrukcjami materiałów.

7. OBMIAŁ ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) wykonanej konstrukcji betonowej odpowiedniej klasy przy uwzględnieniu wszystkich elementów przewidzianych do wykonania zgodnie z ST.

Obmiar winien być wykonany w sposób jasny i czytelny. Obmiar powinien się składać z niezbędnych obliczeń oraz rysunków.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny.

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

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w ST DM.00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inspektora w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

9.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI PŁATNOŚCI.

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie wszystkich czynników produkcji, prace pomiarowe, wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów i deskowań, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu, rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji.

9.3. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ZAKRESEM PŁATNOŚCI:

✓ wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-76/B-06000	Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek. (Nowa norma PN-EN-196-7)
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia.
PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych (Nowa norma PN-EN-196-1 Oznaczenie wytrzymałości)
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-88/B-30000/A	Cement portlandzki.
PN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-89/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe, wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.
PN-92/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
PN-B-19701	Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-E 196-3	Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.(PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.)
PN-EN 196-7	Sposoby pobierania i przygotowania próbek. (PN-76/B-0600G Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek).
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.2. INNE DOKUMENTY

Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.

Standardowa metoda badań i techniczno - ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.

WTP - Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Opracowane przez Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej uzgodnione przez IBDiM z 1990r.

M.13.03.01a WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW DESEK GZYMSOWYCH

CPV 45221111-3 Mosty drogowe

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania oraz montażu i odbioru prefabrykatów żelbetowych – desek gzymsowych z polimerobetonu.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST D.M.00.00.00.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż prefabrykowanych elementów polimerobetonowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Polimerobeton** – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA GZYMSÓW PREFABRYKOWANYCH

2.2.1 Polimerobeton

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

Tablica 1. Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-B-04101:1985
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤ 9	
5	Gęstość objętościowa	kg/m ³	2300	
6	Stopień mrozoodporności		$\geq F150$	PN-B-06250:1988
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥ 160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111:1984

2.2.2 Prefabrykaty

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inspektora, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Barwa widocznej powierzchni powinna być uzgodniona z Inspektorem.

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

Tablica 2. Właściwości elementów prefabrykowanych gzymsów

<i>Lp.</i>	<i>Właściwości</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Wymagania</i>	<i>Badania wg</i>
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-B-10021:1980 BN-80/6775-03/01
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1	

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST M.12.01.03.

2.3. MATERIAŁY DO USZCZELNIANIA SPOIN

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony się do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Jeżeli ST ani dokumentacja przetargowa nie podają inaczej, do uszczelnienia styków między deską prefabrykowaną i gzymsem wylewanym „na mokro” można stosować zestaw uszczelniający składający się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy. Zestaw powinien charakteryzować się:

- ✓ bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością,
- ✓ wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne,
- ✓ wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny). Taśma powinna mieć szerokość około 10 cm.

Alternatywnie można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciującą pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Materiał uszczelniający powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami.

3. SPRZĘT**3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

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

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1 Transport i składowanie prefabrykatów

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

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

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

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

4.2.2 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4. MONTAŻ DESKI GZYSOWEJ I WYKONANIE USZCZELNIEŃ

Prefabrykaty gzymsowe powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inspektorowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt 2. Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. KONTROLA MATERIAŁÓW**6.3.1 Kontrola elementów prefabrykowanych**

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST.

Właściwości polimerobetonu należy kontrolować na podstawie atestu producenta i porównanie ich z wymaganiami ST, pkt 2, tablica 1.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu oraz pomiar odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skrzywienia przekroju należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni podano w pkt 2., tablica 2.

Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie; pręty powinny być czyste i wyprostowane.

6.3.2 Kontrola materiałów uszczelniających

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

6.4. KONTROLA ZAMONTOWANIA PREFABRYKOWANEJ DESKI GZYMSOWEJ

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- ✓ wizualną ocenę jakości robót,
- ✓ sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- ✓ sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- ✓ niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- ✓ sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

Obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i czytelny, powinien zawierać niezbędne obliczenia oraz rysunki.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m (metr) gzymsu z desek prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

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

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie prefabrykatu do zespolenia z betonem wykonywanym „na mokro” i przygotowanie szczelin do wypełnienia. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania gzymsów prefabrykowanych z polimerobetonu obejmuje m.in.:

- ✓ prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ✓ zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- ✓ przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym,
- ✓ zamontowanie prefabrykatów,
- ✓ uszczelnienie spoin,
- ✓ wykonanie badań,
- ✓ uporządkowanie terenu.

9.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- ✓ roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- ✓ prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE (ST)

DM.00.00.00	Wymagania ogólne
M.12.01.03	Stal zbrojeniowa

10.2. NORMY

PN-B-04101:1985	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-06250:1998	Beton zwykły
PN-B-04111:1984	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

10.3. INNE DOKUMENTY

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998

M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE

CPV 45221111-3 Mosty drogowe

1. WSTĘP.

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu stalowych elementów wyposażenia i obejmują:

- ✓ Podwyższenie balustrad,
- ✓ Dospawanie stopek,
- ✓ Montaż balustrad,.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Aprobata techniczna** - pozytywna techniczna ocena wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.2. **Certyfikat** - dokument stwierdzający, że określony wyrób zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, dopuszczający ten wyrób do obrotu i stosowania w budownictwie.
- 1.4.3. **Deklaracja zgodności** - dokument stwierdzający, że określony wyrób nie objęty certyfikacją jest zgodny z Polską Normą
lub **certyfikat zgodności** - lub z aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.
- 1.4.4. **Komisja Kwalifikacyjna** – organ ministerstwa właściwego do spraw transportu, nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów
- 1.4.5. **Komisarz Odbiorczy** – osoba fizyczna upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Kolejowego Dozoru Technicznego
- 1.4.6. **Licencja** - Urzędowe świadectwo mające datę ważności wydane osobie fizycznej lub prawnej, stanowiące podstawę prawną do wykonywania pewnych funkcji, lub wydane na rzecz zakładu, któremu zezwala się na wykonywanie pewnych funkcji.
- 1.4.7. **Element wysyłkowy** - Fragment konstrukcji stalowej wykonany w Wytwórni
- 1.4.8. **Elementy konstrukcyjne** - Elementy konstrukcji stalowych wyprodukowane przez Wytwórcę.
- 1.4.9. **Rysunki warsztatowe** - Rysunki przygotowane w Wytwórni. Są to szczegółowe rysunki pokazujące wszystkie połączenia, stężenia, podniesienia wykonawcze, itp.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM.00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. PROCEDURA DOSTARCZANIA WYROBÓW STALOWYCH.

Konstrukcje stalowe obiektów mostowych powinny być wykonywane przez Wytwórnę zakwalifikowaną przez Komisję Kwalifikacyjną (komisarza odbioru) ministerstwa właściwego do spraw transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do stosowania w stalowych konstrukcjach mostowych podlegają procedurze akceptacji przez Komisję Kwalifikacyjną.

Wytwórca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Inspektorem powiadomić Komisję Kwalifikacyjną o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może się rozpocząć bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza. Komisarz dokonuje wszystkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej.

Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali. Użycie wyrobów, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza, może być dokonane tylko po uzyskaniu formalnej akceptacji tej Komisji. Wszystkie koszty z tym związane obciążają Wytwórcę.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej, wyprodukowane w Wytwórni bez pozwolenia wydanego przez Komisję Kwalifikacyjną, mogą być dopuszczone do stosowania jedynie po uzyskaniu formalnej akceptacji tej Komisji.

W tym przypadku, Komisja może podjąć takie czynności i badania kontrolne, które uzna za niezbędne zgodnie z odpowiednimi normami, jak również dodatkowe badania, które uzna za konieczne.

Wszystkie koszty ponoszone przez Komisję obciążają Wykonawcę.

2.3. WYMAGANIA DLA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH

2.3.1 Wymagania ogólne

Do wykonania elementów konstrukcyjnych stalowych konstrukcji mostowych należy stosować gatunki stali konstrukcyjnej zgodnie z PN-82/S-10052, z wyjątkiem elementów mających aprobaty techniczne wystawione przez IBDiM i zatwierdzone przez Inspektora.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wykonania elementów konstrukcyjnych powinny mieć:

- ✓ Certyfikaty wyrobów lub deklaracje zgodności oraz zaświadczenia odbioru wydane przez Komisję Kwalifikacyjną (komisarza odbioru) ministerstwa właściwego do spraw transportu,
- ✓ Trwałe znaki cechowania, zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną.
- ✓ Oznaczenia cechowania barwnego - zgodnie z PN-73/H-01102.
- ✓ świadectwo zgodności z aktualnymi normami oraz powinny spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-H-92120, PN-H-92146 oraz PN-H-92203.
- ✓ Stal S355J2 przeznaczone na mosty spawane powinny mieć udarność w obniżonej temperaturze nie niższą niż 290kJ/m^2 (udarność sprawdzana na próbkach Mesnager'a w temp. -40°C) zgodnie z PN-S-10052.
- ✓ Wszystkie elementy stalowe wykonywane są ze stali zgodnie z dokumentacją projektową.
- ✓ Blachy powinny być sprawdzane metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05) Badanie to może być wykonane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.
- ✓ Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi kopie otrzymanych od Wytwórcy atestów (świadectw jakości) dla wszystkich dostarczonych na teren budowy elementów stalowych.
- ✓ Materiały spawalnicze powinny mieć aprobaty techniczne wystawione przez IBDiM.
- ✓ elektrody - PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- ✓ drut spawalniczy - PN-88/M-69420
- ✓ topniki do spawania łukiem krytym - PN-73/M-69355
- ✓ topniki do spawania żużlowego - PN-67/M-69356

2.3.2 Śruby, nakrętki i podkładki

- a) Śruby zgrubne o niskiej i wysokiej wytrzymałości powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-74/M-82101 oraz PN-82/M-82054/00 - właściwości mechaniczne śrub wg PN-82/M-82054/03.
- b) Śruby pasowane o średniej lub wysokiej wytrzymałości powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-61/M-82331, PN-66/M-82341 lub PN-66/M-82342 - właściwości mechaniczne śrub wg PN-82/M-82054/03.
- c) Nakrętki sześciokątne zgrubne lub dokładne powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-75/M-82144 oraz PN-82/M-82054/09.

W połączeniach ciernych w uzasadnionych przypadkach można przyjmować:

- a) nakrętki w klasach właściwości mechanicznych niższych, np. nakrętki w klasach właściwości 6, 8, 10 do śrub odpowiednio w klasach właściwości mechanicznych 8.8, 10.9, 12.9.
- b) nakrętki sześciokątne o wysokiej wytrzymałości o zwiększonym wymiarze pod klucz zamiast nakrętek sześciokątnych o wysokiej wytrzymałości wymienionej w normie.
- c) Nakrętki sześciokątne niskie (stosowane jako przeciwnakrętki) powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-74/M-82153.
- d) Podkładki powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
 - ✓ wg PN-78/M-82005 – okrągłe zgrubne,
 - ✓ wg PN-78/M-82006 – okrągłe dokładne,
 - ✓ wg PN-77/M-82008 – sprężyste,
 - ✓ wg PN-79/M-82009 – klinowe do teowników,
 - ✓ wg PN-79/M-82018 – klinowe do ceowników,
 - ✓ wg PN-64/M-82035 – klinowe do dwuteowników ekonomicznych
 - ✓ wg PN-79/M-82036 – klinowe do ceowników ekonomicznych
 - ✓ oraz spełniać wymagania wg PN-77/M-82002 i PN-77/M-82003.

Podkładki w połączeniach za pomocą śrub o wysokiej wytrzymałości powinny być o twardości nie mniejszej od twardości nakrętek.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi do akceptacji wraz z opisem technologii (metody) wykonania, szczegółowe dane dotyczące sprzętu, który zamierza zastosować do montażu i ustawienia konstrukcji stalowych na terenie budowy.

Na żądanie Inspektora, Wykonawca powinien przeprowadzić badania potwierdzające przydatność do robót sprzętu stosowanego na terenie budowy.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca powinien przedstawić w opisie technologii (metody) wykonania szczegółowy opis sposobu transportu konstrukcji stalowych lub części konstrukcji stalowych, dostarczanych na teren budowy lub montowanych na terenie budowy, zgodnie z wymaganiami określonymi w ST. Wykonawca powinien zadbać, aby proponowane metody transportu nie spowodowały powstania w elementach stalowych nadmiernych naprężeń, odkształceń lub uszkodzeń.

Dostarczane na teren budowy elementy konstrukcji stalowych należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć i chronić w czasie transportu przed uszkodzeniami i korozją, jak również zapewnić przestrzeganie wydanych przez administrację drogową przepisów w zakresie bezpieczeństwa. W przypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę administratorów dróg. Konwój przewożący ponadnormatywną konstrukcję powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

4.2. SKŁADOWANIE

Elementy konstrukcji należy składować zabezpieczone przed oddziaływaniem wilgoci i substancji powodujących korozję. Należy je składować ponad powierzchnią podłoża na podporach, zabezpieczone przed opadami deszczu, odpowiednio ułożone i oddzielone od innych materiałów.

Elementy stalowe należy znakować zgodnie z PN-79/H-01103. W przypadku dzielenia partii, należy oznakować wszystkie elementy oddzielnie.

4.3. TRANSPORT I PRZENOSZENIE DO MIEJSCA WBUDOWANIA

Konstrukcje i części konstrukcji należy transportować z miejsca składowania na budowie do miejsca wbudowania w sposób nie powodujący uszkodzeń.

W przypadku stosowania żurawi:

- ✓ należy zatrudnić odpowiednio przeszkolone i wyposażone brygady,

- ✓ na żądanie Inspektora, należy wykonać próbne uniesienie (podniesienie) na wysokość 200 mm w celu wykazania prawidłowości przyjętej procedury podnoszenia.

4.4. NAPRAWA USZKODZEŃ POWSTAŁYCH PODCZAS TRANSPORTU

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii.

Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w PN-89/S-10050.

W przypadku uszkodzeń spowodowanych transportem, które nie mogą być zaakceptowane przez Inspektora, Wykonawca przygotowuje i dostarcza Inspektorowi do akceptacji program robót naprawczych, dołączając do niego ewentualne obliczenia projektowe.

Roboty naprawcze należy wykonać w możliwie najkrótszym terminie w celu wykonania inspekcji i akceptacji przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.1.1 Wymagania

Podwykonawca wytwarzający lub montujący konstrukcje stalowe poza terenem budowy, powinien posiadać licencję i powinien być zatwierdzony przez Komisję Kwalifikacyjną.

Wykonawca dostarczy odpowiedni atest dotyczący takiej akceptacji.

Jeżeli konstrukcje stalowe są wytwarzane i montowane na terenie budowy, Wykonawca powinien posiadać licencję i powinien być zatwierdzony przez Komisję Kwalifikacyjną do realizacji tych robót, lub powinien zatrudnić podwykonawcę posiadającego licencję i zatwierdzonego przez Komisję Kwalifikacyjną do realizacji tych robót. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące sam montaż konstrukcji mostowej.

We wszystkich przypadkach, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi odpowiednie świadectwo dotyczący takiej akceptacji. Zakres robót objęty licencjami oraz ich daty ważności muszą być zg. z charakterem i okresem trwania robót.

5.1.2 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

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

Przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji stalowych, Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi proponowany harmonogram robót oraz opis metody. Powinien on zawierać opis zawartych w Projekcie wymagań i proponowany sposób ich wypełnienia. Należy przedstawić informacje szczegółowe dotyczące:

- ✓ Dostawców materiałów
- ✓ Podwykonawców
- ✓ Personelu głównego i kierowniczego Wykonawcy, jego dostawców i Podwykonawców
- ✓ Czynności, których wykonanie wymaga zatrudnienia pracowników posiadających uprawnienia (np. spawaczy)
- ✓ Materiałów i sprzętu,
- ✓ Technologii (procedur) wytwarzania, montażu (składania) i ustawiania, w tym opis robót tymczasowych takich jak rusztowania oraz opis kolejności robót
- ✓ Rysunków wykonawczych (warsztatowych), z dołączonymi ewentualnie obliczeniami projektowymi
- ✓ Sposobów zabezpieczenia przed korozją elementów stalowych, przed i podczas składania
- ✓ Technologii spawania ze szczegółowym opisem:
- ✓ materiałów i sprzętu do wykonania połączeń spawanych,
- ✓ przygotowania krawędzi i rowków,
- ✓ rodzajów i wymiarów połączeń spawanych,
- ✓ metod spawania i kolejności wykonywania połączeń spawanych.
- ✓ Metod i kolejności wykonywania połączeń
- ✓ Metod kontroli i badań
- ✓ Metod wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
- ✓ Zasad bhp
- ✓ Innych informacji wymaganych przez Inspektora

Przyjęte procedury (technologie) spawania powinny minimalizować powstawanie naprężeń i odkształceń w elementach stalowych.

5.1.3 Dziennik wytwarzania i montażu

Wykonawca powinien prowadzić szczegółowy dziennik wszystkich czynności wytwarzania i montażu oraz składać codzienne raporty Inspektorowi z odpowiednimi odwołaniami w Dzienniku Budowy.

Dziennik ten powinien zawierać opisy problemów powstałych w trakcie budowy oraz środków podjętych w celu ich rozwiązania i usunięcia wad.

Dziennik wytwarzania i montażu powinien ponadto zawierać opis wszystkich badań związanych z prowadzonymi robotami, jak również ich wyniki.

5.2. WYTWARZANIE I MONTAŻ W WYTWÓRNI

5.2.1 Znakowanie elementów stalowych

Elementy stalowe należy oznakować w celu określenia ich ustawienia (położenia) w robotach stałych. Wykonawca sporządzi plan wysyłki elementów stalowych wytwarzanych w wytwórni położonej poza placem budowy i uzyska jego akceptację od Inspektora.

5.2.2 Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy wykonane ze stali powinny być zabezpieczone, przed korozją spowodowaną wilgocią lub innymi substancjami, w czasie wytwarzania i montażu w Wytwórni.

5.2.3 Obróbka elementów przed składaniem

5.2.3.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050

5.2.3.2. Przygotowanie krawędzi i rowków

Cięcie elementów stalowych, jak również przygotowanie krawędzi i rowków powinno być zgodne z odpowiednimi wymaganiami PN-89/S-10050, oraz wymaganiami podanymi w projekcie.

Przygotowanie krawędzi i rowka do wykonania spoin powinno być zgodne z PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015 oraz PN-74/M-69016.

Krawędzie i powierzchnie przeznaczone do spawania powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego, nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie pracujące na docisk należy obrobić do uzyskania wyróżnika chropowatości nie większego niż 2,5 μm według PN-87/M-04251.

5.2.3.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wykonawca powinien w obecności Inspektora wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekracza wartości podanych w PN-89/S-10050

Prostowanie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników, dopuszcza się w przypadku, gdy promienie krzywizny są nie mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości określone w PN-S-10050.

Jeżeli dokładność uzyskana podczas prostowania lub gięcia na zimno przekracza dopuszczalne odchyłki określone w PN-S-10050, wymaganą dokładność należy zapewnić przez:

- ✓ stosowanie technologii na gorąco, w temperaturze nie niższej niż 750°C,
- ✓ obszar nagrzewania materiału powinien być 1/5 do 2 razy większy niż obszar odkształcany,
- ✓ kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju poprzecznym,
- ✓ po zakończeniu procesu gięcia lub prostowania na gorąco, chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli do temperatury otoczenia, nie niższej niż 5°C, bez użycia wody,

- ✓ przy produkcji żeber dopuszcza się gięcie na zimno blach o grubości do 10 mm. Promień gięcia powinien być nie mniejszy niż 4 grubości dla stali zwykłej i 5 grubości dla stali o podwyższonej wytrzymałości,
- ✓ przy przepuszczaniu żeber przez poprzecznice należy unikać spawania obszarów zimnogiętych.

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości, nie mogą wynikać z prostowania lub gięcia występować miejscowe zahartowania. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050.

5.2.3.4. Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji, Inspektor przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gruntu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774

5.2.4 Składanie konstrukcji

5.2.4.1. Połączenia spawane

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji, przez personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

Wymagania w stosunku do wykonywania połączeń spawanych

Rodzaj, wymiary i materiał spoin spawanych powinny być zgodne z projektem. Spoiny dodatkowe powinny być uwzględnione w przygotowanej przez Wykonawcę metodzie wykonania oraz zatwierdzone przez Inspektora wpisem do dziennika budowy. Na polecenie Inspektora, Wykonawca powinien przedstawić obliczenia pokazujące znaczenie dodatkowych spoin.

Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.

Spawanie powinno spełniać wymagania podane w PN-89/S-10050 p.2.4.4.4. i w szczególności:

- ✓ Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką.
- ✓ Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoiny powinny być przeprowadzone nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inspektora osobiście.
- ✓ Koszty ewentualnych badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9
- ✓ Spoiny szepne należy wykonać z materiału przewidzianego do wykonywania pierwszej warstwy spoiny.
- ✓ W przypadku spawania stali niskostopowej o podwyższonej wytrzymałości, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 5°C. W przypadku stali niskostopowej zwykłej wytrzymałości, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 0°C. Stanowisko spawania należy odpowiednio chronić przed śniegiem, deszczem i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Na przykład, gdy wilgotność względna powietrza przekracza 80%, prędkość wiatru jest większa od 5 m/sek., a temperatura powietrza spada poniżej wymaganej, należy określić i uzgodnić specjalne środki zapewniające odpowiednią jakość złączy spawanych.
- ✓ Przed przystąpieniem do spawania oba łączone elementy należy w pasie szerokości co najmniej 15mm od rowka spoiny oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń, do czystego metalu.
- ✓ Do łobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody miedziowe z otuleniem grafitowym typu minimum ESW252. Do rowkowania łukiem, należy stosować stalowe elektrody otulone typu EC1. Sprzęt do spawania powinien być wysokiej jakości, odpowiedni do wykonania wymaganych spoin w odpowiednim standardzie. Podczas spawania, zmiany napięcia łuku i prądu nie mogą przekraczać 10%.

- ✓ Spoiny czołowe pasów rozciąganych należy kończyć poza przekrojem pasa używając do tego płytek wybiegowych o takiej samej grubości i kształcie co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (możliwie za pomocą zacisków) spoina powinna być na nie wprowadzona na długości co najmniej 25mm. Po zakończeniu spawania, podczas usuwania płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3mm od brzegów pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.
- ✓ Blachownice, które należy połączyć na placu budowy (dotyczy to głównie spoin montażowych) należy pozostawić nie zespane z każdej strony spoiny montażowej na długości 600mm oraz 300mm w przypadku dźwigarów poprzecznych.
- ✓ Po wykonaniu montażu, połączenia między środnikami oraz między środnikiem i pasem należy wykonać jako spoiny typu K lub ½ V.
- ✓ Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych oraz prześwietlenia, jako nieodpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Nowe spoiny należy wykonać zgodnie z PN-S-10050
- ✓ Powtórnie wykonane spoiny w miejsce usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie wg PN-89/S-10050 oraz w odniesieniu do p.6.4.2

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru statecznego konstrukcji.

Wymagania w stosunku do wykonywania połączeń spawanych dla starych elementów konstrukcji stalowej

- ✓ Rodzaj, wymiary i materiał spoin spawanych powinny być zgodne z projektem. Spoiny dodatkowe powinny być uwzględnione w przygotowanej przez Wykonawcę metodzie wykonania oraz zatwierdzone przez Inspektora wpisem do dziennika budowy. Na polecenie Inspektora, Wykonawca powinien przedstawić obliczenia pokazujące znaczenie dodatkowych spoin.
- ✓ Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.
- ✓ Spawanie powinno spełniać wymagania podane w PN-89/-S-10050 p.2.4.4.4. i w szczególności:
- ✓ Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką.
- ✓ Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoiny powinny być przeprowadzone nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu.
- ✓ Wymagania dotyczące badania oraz oceny jakości prac spawalniczych elementów stalowych wykonywanych na budowie wg PN-EN 12062:
 - ♦ 100 % wszystkich spoin należy poddać badaniom wizualnym wg PN-EN 970.
 - ♦ 100 % wszystkich spoin czołowych łączących należy poddać kontroli za pomocą metody magnetyczno – proszkowej wg PN-EN 1290. Zamiast metody magnetyczno-proszkowej dopuszczamy badania metodą penetracyjną wg PN-EN 571-1. Należy przyjąć poziom akceptacji 2x wg PN-EN 1291 lub PN-EN 1289 oraz poziom jakości C zgodnie z EN 25817
- ✓ Spoiny szepne należy wykonać z materiału przewidzianego do wykonywania pierwszej warstwy spoiny.
- ✓ W przypadku spawania stali niskostopowej o podwyższonej wytrzymałości, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 5oC. W przypadku stali niskostopowej zwykłej wytrzymałości, temperatura otoczenia nie powinna być niższa niż 0oC. Stanowisko spawania należy odpowiednio chronić przed śniegiem, deszczem i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Na przykład, gdy wilgotność względna powietrza przekracza 80%, prędkość wiatru jest większa od 5 m/sek., a temperatura powietrza spada poniżej wymaganej, należy określić i uzgodnić specjalne środki zapewniające odpowiednią jakość złączy spawanych.
- ✓ Przed przystąpieniem do spawania oba łączone elementy należy w pasie szerokości co najmniej 15 mm od rowka spoiny oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń, do czystego metalu.
- ✓ Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin zewnętrznych oraz badań, jako nieodpowiadające podanym wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Nowe spoiny należy wykonać zgodnie z PN-89/S-10050 i zaleceniami niniejszej ST.

- ✓ Powtórnie wykonane spoiny w miejsce usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie wg PN-89/S-10050 oraz w odniesieniu do p.6.
- ✓ Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru statecznego konstrukcji.

5.2.4.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po spawaniu podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z PN-89/S-10050, przygotowany przez Wykonawcę musi opisywać zakres robót i sposoby technologiczne prostowania i podlega akceptacji przez Inspektora.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności Inspektora z przestrzeganiem zaleceń wg PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć lub innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych, powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.4.3. Łączniki tymczasowe

Liczba połączeń tymczasowych powinna zapewniać stabilność i bezpieczeństwo konstrukcji lub jej części na wszystkich etapach montażu.

5.2.5 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Inspektor dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor, powinien uczestniczyć Wykonawca montażu na budowie. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- ✓ Projekt techniczny i rysunki warsztatowe
- ✓ Dziennik wytwarzania
- ✓ Atesty użytych materiałów
- ✓ Świadectwa kontroli laboratoryjnej
- ✓ Protokoły odbiorów częściowych
- ✓ Protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- ✓ Inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

5.3. MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH

5.3.1 Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji. Miejsce składowania musi umożliwiać przeprowadzenie ewentualnych napraw uszkodzeń powstałych w transporcie i przy rozładunku. Konstrukcje na placu budowy należy układać w kolejności uwzględniającej zawarte w projekcie technologii montażu fazy montażu.

Konstrukcję należy chronić przed kontaktem z gruntem i wodą i układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (podkłady kolejowe). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- ✓ składowane w sposób zabezpieczający ich stateczność i nieodkształcalność
- ✓ dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych
- ✓ dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- ✓ zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

5.3.2 Przemieszczanie elementów konstrukcji do statecznego ich położenia

Konstrukcje należy transportować z miejsca składowania na budowie do miejsca wbudowania w sposób nie powodujący uszkodzeń i zgodnie z zapisem w p.4

5.3.3 Rusztowanie montażowe – podpory montażowe wg ST M.13.01.00

Inspektor może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i stateczny efekt robót.

5.3.4 Montaż konstrukcji stalowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonywane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a w szczególności przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów z zachowaniem warunków wg p.5.2.4.1

Montaż konstrukcji mostowych powinien spełniać następujące wymagania:

Wykonawca powinien z odpowiednim wyprzedzeniem powiadomić Inspektora o rozpoczęciu montażu, tak aby umożliwić mu właściwe monitorowanie robót.

Na podporach należy trwale oznaczyć podłużną oś obiektu mostowego oraz położenie podparć. Położenie osi łożysk należy obliczyć przyjmując długość przęsła w temperaturze 10°C.

Podczas ustawiania na podporach, konstrukcja nie może być poddawana odkształceniom niesprężystym, nadmiernym ugięciom, a naprężenia powinny pozostawać w zakresie pracy sprężystej.

5.3.5 Połączenia na śruby.

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane i tak:

- ✓ trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- ✓ gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje.
- ✓ powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- ✓ śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

5.3.6 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne po zakończeniu montażu wg dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonanie konstrukcji w wytwórni należy wykonać z zachowaniem wymagań zawartych w normie PN-89/S-10050. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań potwierdzających jakość robót spawalniczych w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru statecznego konstrukcji.

Wykonawca powinien stosować system kontroli jakości zgodnie z wymaganiami określonymi poniżej.

6.2. BADANIA MATERIAŁÓW

Wszystkie dostarczone na teren budowy elementy stalowe, konstrukcje oraz łączniki, powinny mieć atesty i certyfikaty potwierdzające, iż materiał został sprawdzony i zbadany zgodnie z PN-S-10050.

Dostarczone na teren budowy materiały spawalnicze przeznaczone do wytwarzania konstrukcji stalowych na budowie powinny mieć świadectwa badań przeprowadzonych przez producenta, potwierdzające ich zgodność z PN-89/S-10050. W przypadku dostarczenia na budowę materiałów spawalniczych bez odpowiednich świadectw badań, Wykonawca powinien przeprowadzić badania wymagane zgodnie z PN-89/S-10050, a ich wyniki dostarczyć Inspektorowi do zatwierdzenia przed użyciem tych materiałów.

6.3. TOLERANCJE

Dopuszczalne odchyłki elementów konstrukcji stalowych, cięcia i przygotowania krawędzi, gięcia i prostowania elementów stalowych, skręcenia i odkształcenia złożonych przekrojów, jak również połączeń spawanych powinny być zgodne z podanymi w PN-89/S-10050 oraz w projekcie.

W przypadku przekroczenia odchyłek, Inspektor wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej) ustalą, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd. Decyzję o pozostawieniu bądź usunięciu tych odchyłek podejmie Inwestor.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek stanowi podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inwestora stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.4. SPAWANIE**6.4.1 Dziennik spawania**

Wykonawca powinien prowadzić dziennik spawania rejestrujący wszystkie czynności spawania, lub zapewnić prowadzenie takiego dziennika przez Wytwórcę, jeżeli Wytwórca nie jest jednocześnie Wykonawcą.

W Dzienniku Budowy należy powoływać się na dziennik spawania. Dziennik spawania powinien opisywać wszystkie odstępstwa od wymagań dotyczących spawania zawartych w Projekcie, jak również błędy konstrukcyjne powstałe podczas montażu. Wykonawca zapewni bieżące uaktualnianie oraz zatwierdzanie przez Inspektora dziennika, zgodnie z postępowaniem robót spawalniczych.

6.4.2 Badania spoin

Wszystkie spoiny należy badać zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050. Wykonawca przeprowadzi dodatkowe badania spoin, jeżeli wymaga tego projekt lub na polecenia Inspektora.

Prześwietlanie i badania ultradźwiękowe spoin należy wykonywać zgodnie z opisem podanym w PN-89/S-10050 w laboratoriach zatwierdzonych przez Komisję Kwalifikacyjną.

Radiogramy wykonane zgodnie z PN-72/M-69770 powinny być oznakowane numerem radiogramu, symbolem elementu konstrukcji, numerem znaku spawacza oraz wskaźnikiem jakości obrazu określonym wg PN-77/M-70001.

Badanie spoin należy wykonać co najmniej 96 godzin po zakończeniu spawania.

Zakres i charakter wad w złączach spawanych powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w PN-89/S-10050, z wyjątkiem:

- ✓ dla badań radiograficznych dopuszczalne klasy wadliwości według PN-87/M-69772:
 - R1 dla spoin specjalnej jakości
 - R2 dla spoin normalnej jakości
- ✓ dla badań ultradźwiękowych dopuszczalne klasy wadliwości według PN-79/M-69777:
 - U1 dla spoin specjalnej jakości
 - U2 dla spoin normalnej jakości
- ✓ Badania stopiwa i płyt próbnych należy wykonywać zgodnie z PN-89/S-10050.

6.4.3 Badania przed spawaniem dla łączenia starej i nowej konstrukcji stalowej

W związku z tym, że na przy remoncie mogą być łączone za pomocą spawania stare i nowe elementy konstrukcji stalowej Wykonawca ma przeprowadzić badania na twardość metodą Vickersa wg PN-EN 6507-1 wszystkich spawanych elementów starej konstrukcji na placu budowy przed spawaniem. W wypadku gdyby badania budziły jakiegokolwiek odchyłki od obowiązujących norm należy przeprowadzić odpowiednie badania laboratoryjne, zgodne z obowiązującymi normami i zaleceniami Inspektora mające pomóc w określeniu odpowiedniej technologii spawania.

6.4.4 Badania spoin dla łączenia starej i nowej konstrukcji stalowej

Wymagania dotyczące badania oraz oceny jakości prac spawalniczych elementów stalowych wykonywanych na budowie wg PN-EN 12062:

- ✓ 100 % wszystkich spoin należy poddać badaniom wizualnym wg PN-EN 970.
- ✓ 100 % wszystkich spoin czołowych łączących należy poddać kontroli za pomocą metody magnetyczno – proszkowej wg PN-EN 1290. Zamiast metody magnetyczno-proszkowej dopuszczamy badania metodą penetracyjną wg PN-EN 571-1. Należy przyjąć poziom akceptacji 2x wg PN-EN 1291 lub PN-EN 1289 oraz poziom jakości C zgodnie z EN 25817.

W spoinach nie są dopuszczalne żadne pęknięcia.

6.5. SPRAWDZENIE KONSTRUKCJI PO MONTAŻU

Należy sprawdzić położenie konstrukcji względem osi mostu, usytuowanie w planie w stosunku do projektowanego za pomocą taśmy stalowej i teodolitu

Należy sprawdzić rzędne w wyznaczonych punktach oraz prostopadłość osi łożysk do osi podłużnej. Na podstawie danych pomiarowych należy wykonać szkic układu geometrycznego, a wyniki pomiarów ująć w protokole.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 T dla konstrukcji stalowej. Podstawą do dokonania obmiaru jest projekt techniczny konstrukcji. Ciężar właściwy stali określa Polska Norma. Ciężar śrub, nakrętek i podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru. Spoiny wlicza się do tonażu wg nominalnych wymiarów, nie uwzględnia się nadlewki wydłużeń. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Z tonażu nie potrąca się otworów mniejszych od 0,01m².

Dla spawania jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego spawu, dla otworu jednostką jest 1 szt. wykonanego otworu, dla skręcenia 1 szt. wykonanego skręcenia. Dla napraw konstrukcji jednostką obmiaru jest komplet (kpl.) dla całości wykonanego zadania remontowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny.

Wykonawca jest zobowiązany przygotować materiały do odbioru:

- ✓ wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość konstrukcji stalowej (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- ✓ atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
- ✓ świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
- ✓ protokoły odbiorów częściowych,
- ✓ inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu,

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w ST DM.00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inspektora w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

9.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI PŁATNOŚCI.

Cena jednostkowa uwzględnia m.in.:

A – w zakresie wytworzenia konstrukcji m.in.: przygotowanie rysunków warsztatowych, badanie materiałów, wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz Programu Zapewnienia Jakości, prowadzenie robót spawalniczych, wykonanie wszystkich wymaganych badań, zapewnienie łączników do montażu na budowie, próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie

B – w zakresie montażu na budowie m.in.: odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę, prace pomiarowe, przygotowanie placu montażowego, wykonanie rusztowań, pomostów roboczych i konstrukcji pomocniczych-tymczasowych, wykonanie montażu i stabilizacji konstrukcji, wykonanie badań połączeń (w tym nieniszczących), rozebranie rusztowań i wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy, zapewnienie warunków BHP.

9.3. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ZAKRESEM PŁATNOŚCI:

- ✓ wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-H-92146	Blachy grube i uniwersalne ze stali St3M do budowy mostów.
PN-H-84017	Stal niskstopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca. Gatunki.
PN-H-84018	Stal niskstopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-84020	Stal niskstopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-84023/04	Stal określonego zastosowania. Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki

PN-H-84023/07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-EN 10020	Stal. Klasyfikacja
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne.
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10163-1	Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Wymagania ogólne.
PN-EN 10163-2	Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Warunki dostawy blach grubych i uniwersalnych.
PN-EN 10163-3	Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Warunki dostawy kształtowników.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-H-04350	Pomiar twardości metali metodą Brinnella.
PN-H-04370	Metale. Próba udarności w temperaturze pokojowej.
PN-H-04371	Próba udarności w obniżonych temperaturach
PN-M-69013	Spawanie gazowe stali niskstopowych. Rowki do spawania.
PN-M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskstopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskstopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69016	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskstopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69356	Topniki do spawania żużlowego.
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69430	Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskstopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
PN-M-69772	Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-M-69774	Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷10 mm. Jakość powierzchni cięcia.
PN-M-69777	Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
PN-M-70001	Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania.
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 1289	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania penetracyjne złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
PN-EN 1290	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno – proszkowe złączy spawanych.
PN-EN 1291	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno – proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
PN-EN 12062	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
PN-EN 6507-1:2007	Pomiar trwałości sposobem Vickersa. Cz. 1 Metody badań

M.14.02.01.A POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ OCYNKOWANEJ

CPV 45442300-0 roboty w zakresie ochrony powierzchni

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi nowych, stalowych elementów, uprzednio ocynkowanych (grubość ocynku 80.µm)

Grubość warstw malarskich – **180 µm**

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. **Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.2. **Farba** – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.3. **Punkt rosy** – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
- 1.4.4. **Podkład gruntujący** – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.
- 1.4.5. **Mędzywarstwa** – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
- 1.4.6. **Warstwa nawierzchniowa** – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.
- 1.4.7. **Cynkowanie ogniowe** – nanoszenie powłoki cynkowej poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.
- 1.4.8. **Natryskiwanie cieplne powłok metalowych (metalizacja)** - nakładanie na powierzchnie stalowe powłoki cynkowej, aluminiowej lub ich stopów poprzez natrysk ogniowy lub łukowy.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną, a także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. WŁAŚCIWOŚCI OGÓLNE MATERIAŁÓW MALARSKICH DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się na ocynkowane powierzchnie stalowe. Kolor farb powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001. Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić minimum 25 lat. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inspektora po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.3). Miejsca do prób wskazuje Inspektor wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.3. FARBY STOSOWANE NA POSZCZEGÓLNE WARSTWY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”.

2.3.1 Systemy malarskie stosowane na powierzchnie ocynkowane przez natryskiwanie cieplne

Zgodnie z zaleceniami na ocynkowaną natryskowo powierzchnię należy zastosować zabezpieczenie antykorozyjne według zasad podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Zasady zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni ocynkowanej natryskowo

<i>Nazwa systemu</i>	<i>Przygotowanie powierzchni</i>	<i>Powłoka gruntowa</i>	<i>Powłoka międzywarstwowa</i>	<i>Powłoka nawierzchniowa</i>	<i>Grubość całkowita powłok malarskich (μm)</i>
<i>Metalizacyjno-malarski</i>	<i>Sa3, powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie, powłoka uszczelniająca o gr. 20 μm (grubość powłoki uszczelniającej nie wlicza się do całkowitej grubości zestawu malarskiego)</i>	<i>EP, EP Misc, EP (R)</i>	<i>EP, EP Misc, EP (R)</i>	<i>PUR AY PS</i>	<i>240-320</i>
		<i>PS lub EP; EP Misc; EP(R)</i>	<i>-</i>	<i>PS</i>	<i>180-240</i>

2.3.2 Systemy malarskie stosowane na powierzchnie ocynkowane ogniowo

Zgodnie z zaleceniami na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Powłoki antykorozyjne na powierzchni ocynkowanej ogniowo

<i>Nr systemu</i>	<i>Powłoka gruntowa</i>	<i>Powłoka międzywarstwowa</i>	<i>Powłoka nawierzchniowa</i>	<i>Grubość całkowita</i>
-------------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------

				<i>suchych powłok (μm)</i>
<i>C1</i>	<i>PVC</i>	<i>PVC</i>	<i>PVC</i>	<i>160-400</i>
<i>C2</i>	<i>AY</i>	<i>AY</i>	<i>AY</i>	<i>160-400</i>
<i>C3</i>	<i>EP</i>	<i>EP</i>	<i>PUR</i> <i>AY</i> <i>PS</i>	<i>160-320</i>

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

Misc - wypełniacze płatkowe,

R-pigmenty aktywne (np. fosforany cynku),

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

2.4. MATERIAŁY DO PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

Przygotowanie powierzchni do nałożenia powłoki metalizacyjnej oraz samo nałożenie powłoki cynkowej (metodą cynkowania ogniowego bądź natryskiwania ciepłego) są przedmiotem oddzielnej specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej ST jest przygotowanie powierzchni metalizowanej do nałożenia powłok malarskich przez oczyszczenie sprężonym powietrzem, wodą z dodatkiem detergentów lub w inny sposób zalecony przez producenta zestawu malarskiego.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

3.2. SPRZĘT DO MALOWANIA

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową. Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem. Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita vibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m² i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.3. SPRZĘT DO TESTOWANIA PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI

Wykonawca powinien mieć do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- ✓ taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- ✓ konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN-EN ISO 8502 (PN-EN ISO 8502-5, PN-EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,

- ✓ termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- ✓ grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\div 25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- ✓ nazwę i adres producenta,
- ✓ nazwę farby,
- ✓ datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ✓ masę netto,
- ✓ warunki przechowywania,
- ✓ klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- ✓ opis środków ostrożności i wymagań bhp,
- ✓ nr PN lub informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

4.4. TRANSPORT ELEMENTÓW ZAGRUNTOWANYCH

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy, powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły, których wzory zostały przedstawione w załącznikach do niniejszej ST i przedstawi je Inspektorowi do zatwierdzenia.

Niniejsza ST obejmuje nałożenie powłok malarskich na powierzchnię ocynkowaną. Przygotowanie powierzchni do cynkowania oraz nałożenie powłoki cynkowej są przedmiotem odrębnej specyfikacji.

5.2. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Jeżeli warunki kontraktu nie podają inaczej, Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego powinien przedstawić:

- ✓ referencje z ostatnich 3 lat na wykonanie prac antykorozyjnych na powierzchni nie mniejszej niż 80% projektowanej powierzchni zabezpieczenia, wykonanej w takim samym lub krótszym czasie jak przewiduje kontrakt,
- ✓ deklaracje rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- ✓ ew. pozwolenie na wytwarzanie odpadów, zgodnie z Ustawą o odpadach lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia,

- ✓ dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej na miejscu budowy robotami antykorozyjnymi: co najmniej 5-letni staż pracy w robotach antykorozyjnych i ukończenie szkolenia w dziedzinie ochrony antykorozyjnej mostów.

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, Wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inspektorowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- ✓ skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- ✓ organizację brygad roboczych,
- ✓ wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- ✓ sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- ✓ organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- ✓ technologię i organizację usuwania odpadów,
- ✓ organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- ✓ podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- ✓ określenie sposobu umożliwiania Inspektorowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

5.3. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ✓ ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót,
- ✓ sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- ✓ określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7:2001 załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inspektor. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inspektora i przedstawiciela dostawcy materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 3.

Tablica 3. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001

<i>Powierzchnia zabezpieczenia [m²]</i>	<i>Proponowana liczba powierzchni referencyjnych</i>	<i>Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m²]</i>
< 2 000	3	12
2 000 - 5 000	5	25
5 001 - 10 000	7	50
10 001 - 25 000	7	75
25 001 - 50 000	9	100
> 50 000	9 na każde 50 000 m ²	200 na każde 50 000 m ²

5.4. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MAŁOWANIA

Niniejsza ST obejmuje przygotowanie do malowania powierzchni ocynkowanej. Przygotowanie powierzchni stali do metalizacji jest przedmiotem ST M.14.02.02.

W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, powierzchnię do malowania należy przygotować przestrzegając warunków podanych w dalszym ciągu.

5.4.1 Konstrukcja ocynkowana natryskowo

Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji (nie później niż po 4 godzinach) należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70-200 g/m²). Do wykonania powłoki należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna wynosić 20 µm.

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo (natryskiwanie cieplne) należy przygotować do malowania w sposób ściśle odpowiadający wymaganiom producenta systemu malarskiego, zwykle przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów).

5.4.2 Konstrukcja ocynkowana ogniowo (metoda zanurzeniowa)

Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg pkt. 2.3.2.).

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 1) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania (należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 µm),
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem obejmują:

- 1) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),
- 2) mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- 3) delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- 4) zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, ani ST nie przewidują inaczej jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4 - 0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

5.5. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC MALARSKICH

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności. Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót.

5.6. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH ORAZ SPRZĘTU

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inspektor może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inspektora sporządzonych przez producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513:1999 i zapisać w protokole:

- ✓ stan opakowania,
- ✓ ocenę kożuszenia,
- ✓ ocenę konsystencji (np. żelowanie),
- ✓ rozdział faz,
- ✓ obecność zanieczyszczeń,
- ✓ ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, żelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. Procedura ta powinna zawierać:

- ✓ sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji,
- ✓ dozowanie składników,
- ✓ minimalny czas schnięcia dla farby.

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.7. NAKŁADANIE WARSTW FARBY

5.7.1 Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą podciśnieniem minimum 20 MPa. Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4 -0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Jeśli dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, w wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

5.7.2 Nakładanie kolejnych powłok

Warstwę gruntującą należy nakładać na ocynkowaną powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.4.2 – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu.

Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub powinien mieć postać:

- ✓ primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem),
- ✓ papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.). Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inspektor powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej następująco:

- ✓ całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- ✓ przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (usurznięcie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3–8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół.

5.8. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników. Przed przystąpieniem do prac zabezpieczeń antykorozyjnych należy:

- ✓ sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- ✓ sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym,
- ✓ sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami ustawy o substancjach i preparatach chemicznych karty charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- ✓ w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.
- ✓ jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją należy sprawdzić czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np. konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym,

- ✓ przed przystąpieniem do nakładania farb należy zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwybuchowej),
- ✓ w wypadku pracy na gotowych obiektach należy sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinny nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 40°C,
- ✓ sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ✓ ściśle przestrzegać wszystkich zapisów rozporządzenia.

5.9. WARUNKI GWARANCJI

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. W przypadku, gdy inaczej nie zostało ustalone w warunkach kontraktu, zalecane jest:

- a) sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego, które nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego,
- b) ocena stanu powłoki, która dokonana zostanie wg raportu z inspekcji powłok, w którym oceniane będą:
 - ✓ stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005, PN-EN ISO 4628-3:2005, PN-EN ISO 4628-4:2005, PN-EN ISO 4628-5:2005, PN-EN ISO 4628-6:2001,
 - ✓ przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624:2004 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie.

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409:1999 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624:2004. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inspektorowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

Poniższa ST obejmuje sprawdzenie przygotowania powierzchni stalowej po metalizacji. Przygotowanie powierzchni do nałożenia powłoki cynkowej jest przedmiotem odrębnej ST.

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania podana jest w pktach 6.3.1 ÷ 6.3.5.

6.3.1 Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualną oceną stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.2 Badanie odtuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6:2000 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380÷430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-70/H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3 Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.3.4 Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 x 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu\text{scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

<i>Lp.</i>	<i>Wielkość powierzchni w m²</i>	<i>Liczba punktów pomiarowych</i>
1	do 100	5
2	101 – 1000	10
3	1 001 – 5000	20
4	powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w Ms/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 Ms/m.

6.3.5 Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.4. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B. Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANYCH POWŁOK

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i specyfikacją projektową:

- ✓ po zagruntowaniu,
- ✓ po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- ✓ po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- ✓ wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- ✓ grubość powłok,
- ✓ przyczepność powłok,
- ✓ twardość powłoki.

6.5.1 Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielna część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 5.

Tablica 5. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

Lp.	Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
1	do 50	1 ÷ 2
2	od 51 do 100	2 ÷ 4
3	od 101 do 1000	5
4	na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji powinien zawierać:

- ✓ liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych, obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- ✓ liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych,
- ✓ procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.5.1.1 Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestaranego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- ✓ grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,

- ✓ grube zacieki kończące się kroplami farby,
- ✓ skórka pomarańczowa i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- ✓ kratery przebijające powłokę do podłoża,
- ✓ duże spęcherzenia,
- ✓ zmarszczenia, spękania wgłębne,
- ✓ spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

6.5.1.2 Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 6).

Tablica 6. Klasy jakości powłok malarskich

Lp.	Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm ²
3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
4	Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
5	Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.2 Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000. Zaleca się metodę nieniszczącą (metodę 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000.

6.5.3 Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- ✓ nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- ✓ stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- ✓ stopień nie niższy niż 4A wg metody nacięcia krzyżowego.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 7.

Tablica 7. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

Lp.	Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
1	do 100	3
2	101-1000	5
3	1001-10000	6
4	powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

6.5.4 Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

6.6. PROTOKÓŁ Z KONTROLI

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli całego systemu powłokowego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inspektor, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY I OSTATECZNY

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło).

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- ✓ roboty przygotowawcze,
- ✓ dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- ✓ zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- ✓ przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- ✓ wykonanie powłok malarskich przewidzianych w dokumentacji projektowej i ST,
- ✓ wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- ✓ wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,

- ✓ wykonanie prac zabezpieczających,
- ✓ przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- ✓ dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- ✓ naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- ✓ zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- ✓ zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- ✓ demontaż rusztowań,
- ✓ zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- ✓ zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ✓ wykonanie próbnich powłok malarskich,
- ✓ wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- ✓ uporządkowanie miejsca robót.

9.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

9.4. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ZAKRESEM PŁATNOŚCI:

- ✓ wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (ST)

DM.00.00.00

Wymagania ogólne

10.2. NORMY

PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-89/C-81400.	Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie, transport
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 1513:1999	Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:2002.	Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia

PN-EN ISO 4628-6:2001	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
ASTM D 3359:1997	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
ISO/DIS 8502-7	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
PN-EN ISO 8502-8:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
ISO 15184:2001	Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

10.3. INNE DOKUMENTY

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2001 r. nr 62, poz. 628)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.

Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz. U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

11. ZAŁĄCZNIKI

[illegible]

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 2

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

Załącznik 2A. Farby *)		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Stopień odpylenia	
B4.3	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C. Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C8	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego		
Powłoki		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

.....

Nadzór producenta farb

.....

Inspektor

.....

ZAŁĄCZNIK 3

KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

1	Obiekt		
2	Przygotowanie powierzchni ocynkowanej:		
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....		
2.2	Metoda		
2.3	Stopień przygotowania powierzchni		
2.4	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3		
2.5	Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9		
2.6	Uwagi o stanie podłoża		
3	Malowanie:		
3.1	Producent farb		
3.2	System powłokowy:		
	Nazwa farby	Kolor	Wymagana grubość
	Nr partii, data produkcji	Świadectwo kontroli jakości	
1	Powłoka		
1	Powłoka		
2	Powłoka		
4	Powłoka		
3.3	Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....		
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)		

Podpisy:

Inspektor

.....

Wykonawca

.....

RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK

Załącznik 4A. Wiadomości podstawowe		
A1	Obiekt	
A2	Data	
A3	Dokonujący przeglądu	
A4	Producent i nazwa farb	
A5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data	
A6	Element Powierzchnia m2	
A7	Szczególne narażenia korozyjne	
A8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
A9	Okres gwarancji: Od.....do.....	

Załącznik 4B. System powłokowy		
B1	Przygotowanie powierzchni	
B2	Profil powierzchni	
B3	Podłoże	
B4	Grunt ochrony czasowej	
B5	Grunt	
B6	Międzywarstwa	
B7	Powłoka ostatnia	
B8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B9	Czas aplikacji	
B10	Data i opis renowacji, jeśli były	
B11	Grubość suchej powłoki, Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. μm Grubość nominalna, μm Grubość max. μm Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej?	

Załącznik 4C. Określenie stanu powłok						
	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
C1	Stopień spęcherzenia PN-ISO 4628-2	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C2	Stopień skorodowania PN-ISO 4628-3	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C3	Stopień spękania PN-ISO 4628-4	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C4	Stopień złuszczenia PN-ISO 4628-5	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C5	Stopień skredowania PN-ISO 4628-6	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itd.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 i/lub ISO 4624 i/lub ASTM D 3359	Położenie Cała powierzchnia Miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 4624 i/lub ISO 4624	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia, Miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie Dotyczy warstwy Cała powierzchnia, Miejscowo				

M.14.02.01b POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ NIEOCYNKOWANEJ

CPV 45442300-0 roboty w zakresie ochrony powierzchni

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej nieocynkowanej.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi stalowych elementów obiektów Inspektorskich, uprzednio nie ocynkowanych.

Grubość warstw zabezpieczenia – 260 µm.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. *Czas przydatności wyrobu do stosowania* – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.2. *Farba* – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.3. *Punkt rosy* – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
- 1.4.4. *Podkład gruntujący* – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.
- 1.4.5. *Międzywarstwa* – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
- 1.4.6. *Warstwa nawierzchniowa* – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.
- 1.4.7. *Obróbka strumieniowo-ścierna* – uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.
- 1.4.8. *Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej* – materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej.
- 1.4.9. *Rdzewienie nalotowe* – nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu.
- 1.4.10. *Zgorzelina walcownicza* – gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco.
- 1.4.11. *Rdza* – widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza.
- 1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną, a także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. WŁAŚCIWOŚCI OGÓLNE MATERIAŁÓW MALARSKICH DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Niniejsza ST dotyczy zastosowań powłok malarskich o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy PN-EN ISO 12944-1:2001, nadających się na nie ocynkowane powierzchnie stalowe. Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu. Kolor farb powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową lub ST. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z Dokumentacją Projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2001.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inspektora po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnich, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.4). Miejsca do prób wskazuje Inspektor wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, do wykonania robót można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.3. FARBY STOSOWANE NA POSZCZEGÓLNE WARSTWY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

2.3.1 Systemy malarskie nadające się na nowe, nie ocynkowane powierzchnie stalowe

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”.

Zgodnie z zaleceniami na nie ocynkowaną powierzchnię należy zastosować jeden z systemów podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Systemy malarskie do stosowania na nowe, nie ocynkowane powierzchnie stalowe

System	Przygotowanie powierzchni	Podkład gruntujący	Między-warstwa	Warstwa nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
W2a EP/PUR lub AY lub PS	Sa 2 ½	EPZn, EP Misc. HB, EP (R)	EP Misc. HB PS	PUR AY PS	280 - 400
W2b EP/PS	Sa 2 ½	EPZn	-	PS	240 - 320
W3a*) ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2 ½	ESIZn i powłoka uszczelniająca bazująca na żywicach niskocząsteczkowych	EP, EPMisc, EP (R)	PUR AY	240 - 320
W3b*) ESIZn/PS	Sa 2 ½	ESIZn i powłoka uszczelniająca	-	PS	220 - 240
W4***) Wodny lub mieszany. W wersji wodnej	Sa 2 ½	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR	320 - 400

miana nawierzchni i izolacji na waduktach w ciągu ul. Łopuszańskiej nad torami WRD					
mogą być powłoki epoksydowe, poliuretanowe, akrylowe					
W5 PUR	Sa 2 ½	PUR lub PUR mod.	PUR HB	PUR	280 - 400
W6***) Proszkowy do elementów drobnowymiarowych	Sa 2 ½ Powłoka konwersyjna	Proszkowy epoksydowy wysokocynkowy		Poliestrowa do zastosowań zewnętrznych	120 - 140 (powłoka proszkowa epoksydowa wysokocynkowa o gr. 60-70 µm i powłoka poliestrowa do zastosowań zewnętrznych o gr. 60-70 µm)
	Powłoka cynkowo-zanurzeniowa Powłoka konwersyjna	Poliestrowa o cechach antygazowania			120 - 140
W7a Do przestrzeni zamkniętych	Systemy W2a, W3a, W4, W5 bez powłoki nawierzchniowej, grubość uzupełniona pozostałymi powłokami do grubości podanej dla tych systemów				
W7b Do przestrzeni zamkniętych	Sa 2 ½	EPZn		EP lub PUR/bitum	280 - 400
*) Trwałość systemu powinna wynosić co najmniej 25 lat; miejsca uszkodzeń powłok etylokrzemianowych należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce) lub jednoskładnikowej modyfikowane farby etylokrzemianowe. Powłoka uszczelniająca jest specjalną farbą do tego celu bazującą na żywicach niskocząsteczkowych. Należy ją nakładać nie później niż przed wystawieniem na działanie zanieczyszczeń. **) Rozcieńczenie powyżej dopuszczalnej ilości niszczy farbę. Wilgotność względna powietrza przy aplikacji nie powinna być wyższa niż 70%. ***) Nadają się do aplikacji w wytwórniach bądź zakładach posiadających specjalistyczne urządzenia aplikacyjne do nanoszenia powłok konwersyjnych i proszkowych.					

Oznaczenie farb w tablicy 1:

EP - farby epoksydowe

EPZn - farby epoksydowe wysokocynkowe (zawartość cynku w suchej powłoce $\geq 85\%$ wag.)

EP/bitum - farby epoksydowo-bitumiczne

Misc - wypełniacze płatkowe

R - pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

PUR - farby poliuretanowe

PUR/bitum - farby poliuretanowo-bitumiczne

AY - farby akrylowe

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe antykorozyjne

ESIZn - farby etylokrzemianowe wysokocynkowe

HB - farby o wysokiej zawartości części stałych

(R) - pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

2.3.2 Warunki stosowania systemów malarskich

Niezależnie od zalecanych w tablicy 1 grubości, grubość powłoki powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu.

W przypadku stosowania farb w warunkach specjalnych (na wilgotne powierzchnie, na gorzej przygotowaną powierzchnię, na wilgotną powierzchnię, w niskich temperaturach) farby muszą mieć adnotację w aprobacie technicznej lub karcie technicznej o dopuszczeniu do tych zastosowań.

2.4. MATERIAŁY DO PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MAŁOWANIA

2.4.1 Materiały do odtłuszczania powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.4.2 Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- ✓ śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2:2000,
- ✓ żuźla pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3:2000,
- ✓ żuźla paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4:2002,
- ✓ elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7:2001.

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokaźnego materiału ściernego. Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonych do natryskiwania.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

3.2. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA KONSTRUKCJI

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inspektora. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum $5\div 7$ m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6\div 1,2$ MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić $20\div 80$ m² powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m², przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednoosobowe lub jedna trzypoosobowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzeń do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.3. SPRZĘT DO MAŁOWANIA

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.

Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m² i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2÷3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.4. SPRZĘT DO TESTOWANIA PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- ✓ wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2002 w przypadku obróbki strumieniowo-ściernej na sucho i wg PN-EN ISO 8501-4:2008 w przypadku czyszczenia wodą i wg standardów International „Slurryblasting Standards” w przypadku obróbki hydrościernej,
- ✓ wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004,
- ✓ wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999 lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- ✓ taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- ✓ konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5:2005, PN EN ISO 8502-9:2002) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- ✓ termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- ✓ grubościomierz do pomiaru grubości powłok,
- ✓ przyrząd do pomiaru przyczepności powłok (hydrauliczny lub pneumatyczny).

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400:1989.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5÷+25°C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- ✓ nazwę i adres producenta,
- ✓ nazwę farby,
- ✓ datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ✓ masę netto,

- ✓ warunki przechowywania,
- ✓ klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- ✓ opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- ✓ informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400:1989.

4.4. TRANSPORT ELEMENTÓW ZAGRUNTOWANYCH

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby. Zabrania się transportu zabezpieczonych elementów konstrukcji przed całkowitym utwardzeniem powłok. Grozi to uszkodzeniami mechanicznymi, nieodwracalnym wbudowaniem się brudu w strukturę powłoki, a dla niektórych typów powłok nieodwracalnym zahamowaniem procesu utwardzania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły, których wzory zostały przedstawione w załącznikach do niniejszej ST i przedstawi je Inspektorowi do zatwierdzenia.

5.2. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Jeżeli warunki kontraktu nie podają inaczej, Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego powinien przedstawić:

- ✓ referencje z ostatnich 3 lat na wykonanie prac antykorozyjnych na powierzchni nie mniejszej niż 80% projektowanej powierzchni zabezpieczenia, wykonanej w takim samym lub krótszym czasie jak przewiduje kontrakt,
- ✓ deklarację rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- ✓ zezwolenie na prowadzenie działalności, w której powstają odpady, zgodnie z Ustawą o odpadach lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia,
- ✓ dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej na miejscu budowy robotami antykorozyjnymi: co najmniej 5-letni staż pracy w robotach antykorozyjnych i ukończenie szkolenia w dziedzinie ochrony antykorozyjnej mostów.

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, Wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach, pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inspektorowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- ✓ skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- ✓ organizację brygad roboczych,
- ✓ wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- ✓ sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- ✓ organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- ✓ technologię i organizację usuwania odpadów,
- ✓ organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- ✓ podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- ✓ określenie sposobu umożliwiania Inspektorowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

5.3. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ✓ ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót,
- ✓ sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- ✓ określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7:2001 załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2001 załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inspektor. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inspektora i przedstawiciela materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Proponowaną liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych w zależności od wielkości konstrukcji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Liczba powierzchni referencyjnych wg PN-EN ISO 12944-7:2001.

<i>Powierzchnia zabezpieczenia [m²]</i>	<i>Proponowana liczba powierzchni referencyjnych</i>	<i>Proponowana całkowita powierzchnia powierzchni referencyjnych [m²]</i>
<i>< 2 000</i>	<i>3</i>	<i>12</i>
<i>2 000 ÷ 5 000</i>	<i>5</i>	<i>25</i>
<i>5 001 ÷ 10 000</i>	<i>7</i>	<i>50</i>
<i>10 001 ÷ 25 000</i>	<i>7</i>	<i>75</i>
<i>25 001 ÷ 50 000</i>	<i>9</i>	<i>100</i>
<i>> 50 000</i>	<i>9</i> <i>na każde 50 000 m²</i>	<i>200</i> <i>na każde 50 000 m²</i>

5.4. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MAŁOWANIA

5.4.1 Odtłuszczenie

Przed obróbką strumieniowo-ścierną należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do odtłuszczenia można stosować środki myjące wg pktu 2.4.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą, świeżą wodą i wysuszyć.

5.4.2 Obróbka strumieniowo-ścierna

Rdza i zgorzeliny powinny być usunięte metodą obróbki strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro. W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku 2B.

Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierną należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2:2002. Parametry obróbki strumieniowo-ścierną powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości wg PN-ISO 8503-4:1999, zgodnego z kartą techniczną produktu. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 2$ mm.

W procesie obróbki strumieniowo-ścierną należy przestrzegać następujących zasad:

- ✓ obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych),
- ✓ należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
- ✓ nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
- ✓ odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm,
- ✓ nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni:
- ✓ nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierną,
- ✓ jeżeli malowanie gruntem nie zostanie rozpoczęte zaraz po przygotowaniu powierzchni, to przy wyższej wilgotności powietrza pojawi się rdza nalotowa. Wówczas przed malowaniem wymagane jest ponowne oczyszczenie powierzchni lub zastosowanie farb tolerujących powstały stopień rdzy nalotowej,
- ✓ osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

5.4.3 Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

5.4.4. Zabezpieczenie oczyszczonej powierzchni stalowej

Po oczyszczeniu powierzchni, przed malowaniem, należy zabezpieczyć ją gruntem (podkładem gruntującym) ochrony czasowej. Miejsca, w których grunt zostanie uszkodzony należy oczyścić przed nakładaniem powłok.

Można nie stosować gruntu ochrony czasowej, gdy proces produkcyjny odbywa się w hali z kontrolowaną wilgotnością poniżej 50%.

5.5. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC MALARSKICH

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta). Dla niektórych rodzajów farb wymagana jest minimalna wilgotność powietrza przy aplikacji. Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów.

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sporządzić protokół z warunków klimatycznych panujących w trakcie robót. Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w załączniku 1.

5.6. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH ORAZ SPRZĘTU

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inspektor może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inspektora sporządzonych przez producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513:1999 i zapisać w protokole:

- ✓ stan opakowania,
- ✓ ocenę kożuszenia,
- ✓ ocenę konsystencji (np. żelowanie),

- ✓ rozdział faz,
- ✓ obecność zanieczyszczeń,
- ✓ ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, żelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolicić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. Procedura ta powinna zawierać:

- ✓ sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji,
- ✓ dozowanie składników,
- ✓ minimalny czas schnięcia dla farby.

Jeśli jest to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.7. NAKŁADANIE WARSTW FARBY

5.7.1 Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4 ÷ 0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Jeśli dokumentacja projektowa, ani ST nie podają inaczej, w wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

5.7.2 Nakładanie kolejnych powłok

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię przygotowaną wg pktu 5.4 – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu.

Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub powinien mieć postać:

- ✓ primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem),
- ✓ papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanego przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20° C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.). Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą należy pokryć warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inspektor powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej następująco:

- ✓ całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- ✓ przygotować powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej farb (uszorstnienie powierzchni, itd.),
- ✓ w przypadku dużych zabrudzeń powłok należy uzgodnić z producentem farb metodę przygotowania powierzchni i ustalić wzorce jej oczyszczenia.

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 ÷ 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta okresie utwardzania, musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg załącznika 2C. Po wykonaniu całego systemu powłokowego Wykonawca wypełni protokół wg załącznika 2D.

5.8. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

5.8.1 Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- ✓ sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- ✓ sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym”,
- ✓ sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych, karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- ✓ zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- ✓ sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- ✓ w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

5.8.2 Czyszczenie powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- ✓ sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,

- ✓ skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,
- ✓ przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- ✓ sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- ✓ sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- ✓ w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- ✓ sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- ✓ sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

5.8.3 Malowanie

Przy malowaniu należy:

- ✓ sprawdzić, jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją, czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np. konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym,
- ✓ przed przystąpieniem do nakładania farb zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
- ✓ w wypadku pracy na gotowych obiektach sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinno nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 40°C,
- ✓ sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ✓ ściśle przestrzegać wszystkich zapisów rozporządzenia.

5.9. WARUNKI GWARANCJI

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. W przypadku, gdy inaczej nie zostało ustalone w warunkach kontraktu, zalecane jest:

- ✓ sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego,
- ✓ ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg raportu z inspekcji powłok, w którym oceniane będą:
- ✓ stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005, PN-EN ISO 4628-3:2005, PN-EN ISO 4628-4:2005, PN-EN ISO 4628-5:2005, PN-EN ISO 4628-6:2001,
- ✓ przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624:2004 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie.

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409:1999 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624:2004. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH I MATERIAŁÓW DO CZYSZCZENIA POWIERZCHNI

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inspektorowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Materiały do czyszczenia powierzchni należy kontrolować na podstawie atestu producenta na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA**6.3.1 Wizualna ocena stanu powierzchni**

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy sprawdzić warunki, w których będą wykonywane roboty, na zgodność z pkt 5.4.

Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN-ISO 8501-1:2002. Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z zaleceniami producenta produktu, ale nie niższy niż Sa 2 ½, chyba że producent systemu malarskiego dopuszcza inaczej.

6.3.2 Badanie odtuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresle'a z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380 ÷ 430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się metodą z benzyna ekstrakcyjną. Na badaną powierzchnię nakłada się 2÷3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2÷3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3 Ocena chropowatości powierzchni

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999.

Chropowatość powierzchni powinna być zgodna z wymaganiami producenta produktu (np. dla systemu W2 wymagana jest chropowatość $Ry5 = 30 \div 50 \mu m$, dla systemu W3 $Ry5 = 50 \div 70 \mu m$).

Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowościerną.

6.3.4 Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.3.5 Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10×10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5 \mu\text{scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 3.

Tablica 3. Liczba punktów pomiarowych przy metodzie zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

<i>Lp.</i>	<i>Wielkość powierzchni w m²</i>	<i>Liczba punktów pomiarowych</i>
1	<i>Do 100</i>	<i>5</i>
2	<i>101 ÷ 1000</i>	<i>10</i>
3	<i>1001 ÷ 5000</i>	<i>20</i>
4	<i>powyżej 5000</i>	<i>20 punktów na każde 5000 m²</i>

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w ms/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 ms/m.

6.3.6 Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2006.

6.3.7 Wady powierzchni

Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do malowania należy przyjmować jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3:2004.

6.4. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów, należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B. Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANYCH POWŁOK

6.5.1 Zgodność wykonania powłok malarskich z przepisami

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i specyfikacją projektową:

- ✓ po zagruntowaniu,
- ✓ po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- ✓ po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- ✓ wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- ✓ grubość powłok,
- ✓ przyczepność powłok,
- ✓ twardość powłoki.

6.5.2 Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

6.5.2.1. Sposób oceny i liczba miejsc obserwacji

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

Lp.	Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
1	do 50	1÷2
2	od 51 do 100	2÷4
3	od 101 do 1000	5
4	na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji powinien zawierać:

- ✓ liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
- ✓ liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych,
- ✓ procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.5.2.2. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestaranego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenia i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- ✓ grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- ✓ grube zacieki kończące się kroplami farby,
- ✓ skórki pomarańczowa i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- ✓ kratery przebijające powłokę do podłoża,
- ✓ duże spęcherzenia,
- ✓ zmarszczenia, spękania wgłębne,
- ✓ spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

6.5.2.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 5).

Tablica 5. Klasy jakości powłok malarskich

<i>Lp.</i>	<i>Wady powłoki</i>	<i>Klasa II</i>	<i>Klasa III</i>
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm ²
3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
4	Uklucia igłą, krater	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater
5	Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.3 Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000. Zaleca się metodę nieniszczącą (metodę 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000.

6.5.4 Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- ✓ nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- ✓ stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- ✓ stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 6.

Tablica 6. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

<i>Lp.</i>	<i>Wielkość powierzchni w m²</i>	<i>Liczba punktów pomiarowych</i>
1	do 100	3
2	101÷1000	5
3	1001÷10000	6
4	powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

6.5.5 Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

6.6. PROTOKÓŁ Z KONTROLI

Wzór protokołu z kontroli całego systemu powłokowego oraz karty dokumentacji powykonawczej zostały przedstawione w załącznikach 2D i 3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej malowaniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 8.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inspektor, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przeszło).

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje m.in:

- ✓ roboty przygotowawcze,
- ✓ dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- ✓ zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- ✓ przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- ✓ wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i ST,
- ✓ wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- ✓ wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- ✓ wykonanie prac zabezpieczających,
- ✓ przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji technicznej,
- ✓ dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- ✓ naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- ✓ zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- ✓ zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- ✓ demontaż rusztowań ,

- ✓ zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- ✓ zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ✓ wykonanie próbnych powłok malarskich,
- ✓ wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów ,
- ✓ uporządkowanie miejsca robót.

9.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje m.in.:

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

9.4. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ZAKRESEM PŁATNOŚCI:

- ✓ wg przedmiaru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-C-81400:1989	Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie, transport
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 1513:1999	Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:2002	Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
PN-EN ISO 4628-6:2001	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
ASTM D 3359:1997	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-H-97052:1970	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Część 4: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego

PN-EN ISO 8502-6:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
PN-EN ISO 8502-8:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
PN-ISO 15184:2001	Faby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
PN-EN ISO 11124-2:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego
PN-EN ISO 11126-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Żużel pomiedziowy
PN-EN ISO 11126-4:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 4: Żużel pomiedziowy
PN-EN ISO 11126-7:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 7: Elektrokorund
PN-ISO 8501-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 8501-4:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej w powiązaniu z oczyszczeniem strumieniem wody pod ciśnieniem
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna

10.2. INNE DOKUMENTY

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16 poz. 156)

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 628)

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.

Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz.881)

11. ZAŁĄCZNIKI

[illegible]

.....

.....

.....

b) PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

Załącznik 2A. Farby *)		
) Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C. Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C8	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego		
Powłoki		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

.....

Inspektor

.....

Nadzór producenta farb

.....

c) KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

1	Obiekt
2	Przygotowanie podłoża
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....
2.2	Metoda
2.3	Rodzaj ścierniwa
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1
2.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3
2.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9
2.8	Uwagi o stanie podłoża
3	Malowanie:
3.1	Producent farb
3.2	Nazwa farby
3.3	Kolor
3.4	Świadectwo
3.5	Nr partii
3.6	Data produkcji
3.7	Data kontroli jakości
3.8	Termin aplikacji: rozpoczęcia zakończenia
4	System powłokowy
4.1	Grubość powłoki pierwszej
4.2	Grubość powłoki drugiej
4.3	Grubość powłoki trzeciej
4.4	Grubość powłoki czwartej
4.5	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)

Podpisy:

Wykonawca

.....

Inspektor

.....

M.15.01.03 IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO z bitumiczną warstwą ochronną

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji przeciwwodnych wykonywanych na zimno na betonowych i stalowych pomostach obiektów mostowych z zastosowaniem dwuskładnikowych, bez rozpuszczalnikowych, chemoutwardzalnych materiałów asfaltowo polimerowych wraz z warstwą ochronną (płyty) wykonaną ze zmodyfikowanej mieszanki mineralno bitumicznej.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych zgodnie z Dokumentacją Przetargową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów systemu hydroizolacji

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

Masa hydroizolacyjna – stosowany na zimno dwuskładnikowy,

bezzropuszczalnikowy, chemoutwardzalny materiał asfaltowo polimerowy;

Płyty ochronne o grubościach 3,6,12 mm wykonane ze zmodyfikowanej mieszanki mineralno bitumicznej sprasowanej między dwiema warstwami specjalnej włókniny technicznej nasyczonej zmodyfikowanym asfaltem

Samoprzylepna taśma do zaklejania styków płyt

Primer stosowany do gruntowania powierzchni krawędzi płyt przed zaklejeniem styków płyt taśmami.

Powyższy system przeznaczony jest do wykonania izolacji przeciwwodnych na betonowych i stalowych elementach konstrukcyjnych obiektów mostowych. Właściwą izolację przeciwwodną

stanowi masa asfaltowo – polimerowa. Prefabrykowane płyty służą do wykonania warstwy ochronnej izolacji, umożliwiającej wejście na izolację i chroniącej ją przed uszkodzeniami mechanicznymi przy układaniu nawierzchni. Styki płyt są zabezpieczone taśmą samoprzylepną o szerokości 75 mm po uprzednim zagruntowaniu krawędzi płyt roztworem asfaltowym.

Wymagania w stosunku do masy hydroizolacyjnej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jedn. miary	Wymagania IBDiM ¹⁾
1	Oznaczenie wyglądu zewnętrznego	Ocena wizualna		
2	Gęstość Składnik A Składnik B	PN-C-81551 : 1982	G/ml G/ml	1,20 ± 0,03 0,95 ± 0,03
3	Oznaczenie czasu Zachowania właściwości roboczych	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TWm-24/97	Min	≥ 15

Wymagania w stosunku do płyt

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jedn. miary	Wymagania IBDiM ¹⁾
1	Oznaczenie wyglądu zewnętrznego	Ocena wizualna		Płyta o równych krawędziach bez dziur, delaminacji kawern i załamów
2	Oznaczenie wymiarów (dopuszczalne odchyłki od wymiarów nominalnych) Długość – d Szerokość – s Grubość arkusza - g	Pomiar wykonywany taśmą stalową dla d i s oraz suwmiarką dla g	Mm mm mm	d ± 3 s ± 0,03 ≥ g
3	Oznaczenie nasiąkliwości	PN-B-04615 : 1990	%	≤ 5

Wymagania wobec preparatu do gruntowania wg PN-74/B-24622

Taśma samoprzylepna powinna być bez dziur, załamów i uszkodzeń.

Wymagania wobec stwardniałej masy hydroizolacyjnej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Jedn. miary	Wymagania IBDiM ¹⁾
1	Temperatura łamliwości	PN-C-04130: 1989	°C	≤ -35
2	Oznaczenie giętkości na wałku Φ 30 mm	PN-B-04615 : 1990	MPa	≥ 0,5

3	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X5	% (m/m)	≤90
4	Oznaczenie siły ścinającej masę	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-22	N	≥ 100

3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonania izolacji według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Materiały takie jak masa hydroizolacyjna i primer muszą być przewożone w szczelnych pojemnikach krytymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przestrzegać zaleceń producenta. Płyty ochronne należy przewozić na paletach. W czasie transportu płyty powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.2. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.3. Warunki układania izolacji - ogólne.

Roboty izolacyjne należy przeprowadzić, gdy temperatura otoczenia powietrza i podłoża jest wyższa niż +4°C i niższa niż +27 °C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa od 90%.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach izolacji jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Wylewanie masy hydroizolacyjnej na podłoże betonowe należy wykonać przy dobrej pogodzie, bez konieczności gruntowania podłoża.

Oba składniki A i B należy wymieszać ze sobą, wlać zawartość mniejszego pojemnika do większego pojemnika i dobrze wymieszać w temperaturze około 20 °C. Po wymieszaniu przez okres około 20 minut masa jest płynna, należy ją wylać na oczyszczone podłoże i rozprowadzić za pomocą gumowej pacy. Zużycie wynosi 1,9 – 2,3 l/m³, w zależności od chłonności podłoża. Po utwardzeniu tj. po około 4 godzinach w temperaturze około 20 °C masa ta tworzy na podłożu powłokę wodoszczelną, elastyczną i odporną na dynamiczne i statyczne zarysowanie podłoża.

Płyty ochronne stosuje się zgodnie z ich przeznaczeniem, układając je na świeżej masie hydroizolacyjnej. Natychmiast po ułożeniu płyt dopuszcza się na nich pieszy ruch technologiczny związany z dalszym układaniem izolacji.

Styki płyt po zagruntowaniu primerem zakleja się taśmą samoprzylepną.

5.4. Podłoże pod izolację.

Beton, stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez GDDP w Warszawie p.t. "Zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych".

Podłoże pod izolację powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

Podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 – 200 °C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Kształtowania odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania.

Beton powinien być powierzchniowo wyrównywany. Odchylenia równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4.0 m nie powinny przekraczać 1.0 cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienie do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odfuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości oraz sprawowanie nadzoru nad prawidłowością wykonania prac powinna być sprawowana przez producenta izolacji oraz potwierdzona odpowiednim dokumentem wydanym przez producenta.

6.2. Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do układania izolacji
- sprawdzenie jakości układania hydroizolacji i warstwy ochronnej
- kontrola wykonania styków płyt warstwy ochronnej.
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach

6.3. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Przetargową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

6.5. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m² powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji. Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

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

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadczenia dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy,

Warunkiem koniecznym do odbioru robót przez Zamawiającego jest przedstawienie przez Wykonawcę robót świadectwa jakości wydane przez producenta izolacji potwierdzającego prawidłowość jej wykonanie oraz zgodność z warunkami ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i oczyszczenie powierzchni betonu, ułożenie hydroizolacji i warstwy ochronnej zgodnie z niniejszą ST oraz instrukcją producenta izolacji. Cena jednostkowa zawiera również koszty związane z wykonaniem badań wymaganych przez ST oraz koszty związane ze sprawowaniem nadzoru nad pracami przez producenta izolacji. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe – Metody badań
PN-C-04130:1989	Przetwory naftowe - Pomiar temperatury łamliwości asfaltów według Fraassa
PN-EN 535 :1993	Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-C-81551 : 1982	Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych
PN-ISO 8501-2:1996	Przygotowanie podłoża przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości podłoża
Procedury badawcze	IBDiM
Nr PB-TM-02	Oznaczanie grubości arkusza papy
Nr PB-TM-04	Oznaczanie przesiąkliwości papy
Nr PB-TM-05	Oznaczanie siły zrywającej przy rozdzielaniu papy
Nr PB-TM-06	Oznaczanie przyczepności izolacji do podłoża metodą „pull-off”
Nr PB-TM-22	Oznaczanie przyczepności izolacji do podłoża metodą ścinania
Nr PB-TWm-24/97	Badania czasu zachowania właściwości roboczych dla materiału z żywic epoksydowych

M-20.01.08 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych obiektów Inspektorskich.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Zabezpieczenie powierzchni betonowych (na poboczach oraz pasie rozdziału) należy wykonać powłoką na bazie żywic epoksydowych na powierzchniach obciążonych ruchem, grubość powłoki min. 5mm, (Izolację nawierzchnię należy układać na powierzchni betonowych poboczy oraz pasa rozdziału i na szer. 5cm krawężnika, przykrywając taśmy uszczelniające styki tych elementów.

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 Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

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 ST, poleceniami Inspektora i obowiązującymi przepisami.

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. OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Aprobata Techniczną. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Kolorystyka powłok musi być uzgodniona z zamawiającym.

2.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE GÓRNEJ POWIERZCHNI ZABUDÓW CHODNIKOWYCH, GÓRNEJ POWIERZCHNI KŁADKI I SCHODÓW KŁADKI (IZOLACJO-NAWIERZCHNIA)

Do zabezpieczenia górnej powierzchni pasa rozdziału oraz poboczy na wiadukcie należy stosować chemoutwardzalny materiał o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym. Powinien tworzyć ciągliwo-elastyczną powłokę. Wymagania dla powłoki podano w tablicy 1:

Tablica 1

Przyczepność powłoki do podłoża betonowego wartość średnia wartość pojedynczego wyniku	MPa	>2,5 (2,0) >2,0 (1,5)	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	>4,0	Procedura IBDiM PB-TM-X4
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	>90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	Mpa	>2,0 (1,8)	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Ścieralność badana na tarczy Bohmego	Mm	<2,0 (2,5)	PN-84/B-04111
Wskaźnik szorstkości	SRT	>65	PN-EN 1436:2000

Liczby w nawiasach dotyczą nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Izolacjonawierzchnia powinna być barwiona w trwały sposób (żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor nawierzchni podlega akceptacji Zamawiającego. W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłoki należy stosować odporne na ścieranie kruszywa, należące do systemu, jak piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.). Ilość i rodzaj stosowanego kruszywa powinna być określona przez producenta systemu w zależności od grubości układanej nawierzchni. Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać VA grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe stosowane do wykonywania nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01. Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2.

Właściwości	Jedn .	Wymagania	Metoda badań wg
Zawartość nadziania	% (m/m)	<5	PN-EN 933-1:2000
Zawartość podziarna	% (m/m)	<1	PN-EN 933-1:2000
Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody	% (m/m)	<2	PN-B-11112:1996
Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	<25	PN-B-06714.42:1979
Wskaźnik jednorodności	%	<25	PN-B-06714.42:1979

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji: wilgotnościomierz,

termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

sprężarka o wydajności 10 m³/h

aparat natryskowy z wymiennymi dyszami

szczotki stalowe ręczne i obrotowe

szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych

młotki, pędzle
naczynia i wiadra blaszane emaliowane

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 do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być przewożone w szczelnych pojemnikach, zgodnie z zaleceniami producenta. Transport i składowanie materiałów na bazie żywic epoksydowych powinny być zgodne z ogólnymi przepisami dotyczącymi transportu materiałów toksycznych i łatwopalnych.

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.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z zarządzeniem Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.1 Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,

znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończenie szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu, Wymagania w stosunku do brygadzystów:

znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu. Wymagania w stosunku do robotników:

znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

5.2. POLE REFERENCYJNE

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Zamawiającego przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu, ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii, ocenę efektów wykonania robót

ocenę zgodności koloru powłoki malarskiej z dokumentacją. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inspektor badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Wielkość i umiejscowienie pól referencyjnych uzależnione są od zakresu robót i określane są przez Inspektora. Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.3. WYMAGANA DOKUMENTACJA ROBÓT

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Zamawiający dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

dane o obiekcie,

informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,

dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,

informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,

wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Powykonawczej.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z wytycznymi stosowania.

Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego pod nawierzchnię na zabudowach chodnikowych powinna wynosić średnio nie mniej niż 2,0 MPa

Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego dla

pozostałych powierzchni betonowych powinna wynosić: wartość średnia > 1,5 MPa,

- wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać minimum 5 oznaczeń dla danego elementu. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,

matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.

5.5. NAKŁADANIE POWŁOK

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok. Jeżeli producent nie podaje inaczej, przy nakładaniu powłok powinny być spełnione następujące warunki:

Powłoki można nakładać, co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu lub wcześniej specjalnie przeznaczonymi do tego preparatami. Preparaty należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy. Wykonanie powłok realizuje się technikami malarskimi.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej).

5.6. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C. Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

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. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych w budowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Badania przydatności materiałów polegają na:

sprawdzeniu parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych i pkt. 2

sprawdzeniu numeru opakowania, daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań i warunków składowania materiałów - wykonaniu badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub Aprobata Technicznych Wykonawca po otwarciu pojemnika z materiałem powinien dodatkowo ocenić jego wygląd.

6.3. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.2.

KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, i czasu ich mieszania. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu wyniki badań (miejsca wykonania oznaczenia i ich liczbę wskazuje Zamawiający): przyczepności powłok do podłoża betonowego:

metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Zamawiającego miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk.

metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy 0 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000. Należy wykonać min. 5 oznaczeń dla elementu. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki podane w pkt.2.

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania. Na żądanie zamawiającego kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

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.

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest lm^2 (metr kwadratowy) powierzchni betonowej podlegającej zabezpieczeniu odpowiednim rodzajem powłoki antykorozyjnej.

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", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych, zgodnie z wymogami zamawiającego, przepisami, normami oraz ST.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego elementu robót i obejmuje:

zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót, przygotowanie podłoża do nakładania powłoki, - nałożenie powłoki, pielęgnację powłoki,

wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,

zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska, wykonanie badań,

Cena uwzględnia również, odpady i ubytki materiałowe oraz uporządkowanie miejsca robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE 10.1. NORMY

[1]. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. [2]. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

10.2. INNE DOKUMENTY

[3]. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998. [4]. „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów Inspektorskich, IBDiM, Żmigród, 2002 (załącznik do Zarządzenia Nr 11 GDDKiA z dnia 19 września 2003r). [5]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie. [6]. Aprobaty techniczne i instrukcje stosowania materiałów.

M.20.01.28 ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ PRZED SPĘKANIAMI SIATKĄ ZBROJENIOWĄ WYKONANĄ Z WŁÓKIEŃ SZKLANYCH I WĘGLOWYCH WSTĘPNIE PRZESĄCZONĄ WARSTWĄ ASFALTU

CPV 45221111-3 Mosty drogowe

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczeniem nawierzchni bitumicznej przed spękaniami siatką zbrojeniową wykonaną z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną warstwą asfaltu.

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 ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z włókien szklanych i węglowych przesączanej asfaltem.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. *Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych i węglowych przesączana asfaltem* – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych (w kierunku wzdłużnym) i włókien węglowych (w kierunku poprzecznym), ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Wiązki włókien tworzących siatkę w procesie produkcyjnym przesączane są asfaltem. Siatka posiada na górnej powierzchni posypkę z piasku a dolna powierzchnia pokryta jest cienką folią zabezpieczającą.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

2. MATERIAŁY

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- ✓ emulsję asfaltową kationową szybkozestawialną o zawartości asfaltu 60% - 70%
- ✓ siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną polimeroasfaltem.

2.1. EMULSJA ASFALTOWA

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkozestawialną o zawartości asfaltu od 60% do 70%, o właściwościach zgodnych z określonymi w Warunkach Technicznych IBDiM nr 60, „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.

Ilość emulsji potrzebnej do nasycenia geowrobu i złączenia go z warstwami asfaltowymi należy dobrać tak, aby naprężenie ścinające między warstwami z geowrotem było zgodne z Zaleceniami Stosowania Geowrobów w Warstwach Asfaltowych Nawierzchni Drogowych – IBDiM nr 66. W okresie letnim przy temperaturach powietrza przekraczających +30°C zaleca się stosować skropienie polimeroasfaltami lub emulsją na bazie polimeroasfaltów.

2.2. SIATKA ZBROJENIOWA

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki szklano - węglowej wstępnie powlekanej warstwą asfaltu. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1. Warunkiem dobrej współpracy siatki zbrojeniowej z nawierzchnią jest właściwe zespolenie warstw bitumicznych z zabudowanym zbrojeniem. Naprężenie ścinające między warstwami z geowyroblem winno być na poziomie $\geq 1,0 \text{ MPa}$ (1,3MPa stanowi IBDiM zeszyt nr 66 2004r.).

Tablica 1 Wymagania dla siatki

<i>Parametr</i>	<i>Wartość</i>
<i>Materiał</i> wszerz wzdłuż	włókno węglowe włókno szklane
<i>Wydłużenie graniczne [%]</i> wszerz wzdłuż	max. 1,5 max. 3,0
<i>Ilość wiązek włókna na 1 mb:</i> wszerz wzdłuż	51 +/- 2 50 +/- 2
<i>Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]</i> wszerz wzdłuż	min. 250 min. 120

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Należy stosować:

- ✓ skrapiarke do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- ✓ urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.)
- ✓ narzędzia tnące (noże, nożyce itp.)
- ✓ ręczne palniki gazowe.

4. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

5.1. WBUDOWANIE SIATKI

Dla zapewnienia właściwego zespolenia z warstwami asfaltowymi siatki wstępnie przesączanej asfaltem, siatkę należy rozkładać „na gorąco” ze wstępnym sklejeniem siatki z podłożem.

5.1.1 Podłoże:

Podłoże stabilne (nośne) nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare.

Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadową w ilości 0,15 - 0,20 kg/m² pozostałego asfaltu. Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 - 0,20 kg/m².

Zaleca się stosowanie asfaltów i emulsji na bazie asfaltów drogowych o penetracji 70/100 lub twardszych. Przy temperaturach powietrza pow. 30°C zaleca się stosowanie emulsji na bazie asfaltów modyfikowanych. W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

5.1.2 Ułożenie siatki:

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki należy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 1,95 m.

Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane i w przypadku podłoża frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. W szczególnych przypadkach dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno co prędkości jak i tonażu pojazdów.

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 20 mm po zagęszczeniu.

Siatka może być wbudowana bezpośrednio pod warstwę ścieralną (na warstwie wiążącej), wówczas zalecane jest zwiększenie minimalnej grubości przykrycia do 25 mm po zagęszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. KONTROLA JAKOŚCI SIATKI

6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii geosiatki. W skład partii wchodzi rolki geosiatki o jednakowych wymiarach. Liczebność partii do badań nie powinna być większa niż 100 rolek

6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo wg PN-N-03010;1983. Pobieranie próbek laboratoryjnych z rolki i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg PN-ISO 9862;2007

6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien) jak również jednorodności nasycenia siatki asfaltem. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w punkcie 2.2 przy wydłużeniu jak w pkt. 2.2.

Wytrzymałość siatki obliczana jest na podstawie ciężaru powierzchniowego i parametrów mechanicznych włókna użytego do produkcji nici siatki. Pole powierzchni poszczególnych oczek siatki nie może być mniejsze niż 2,4 cm².

6.2. KONTROLA JAKOŚCI PRZEPROWADZONYCH ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na:

- ✓ sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- ✓ sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- ✓ wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7.
Jednostką obmiarową jest 1 m² ułożonej siatki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- ✓ koszt materiałów wraz z transportem,
- ✓ wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- ✓ rozłożenie siatki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-EN 13108	Mieszanki mineralno-asfaltowe
PN-EN ISO 1889	Nitki wzmacniające – Wyznaczanie masy liniowej
PN-EN ISO 9862:2007	Geosyntetyki – Pobieranie próbek i przygotowanie próbek roboczych
PN-EN ISO 9864:2007	Geosyntetyki – Metoda badania do wyznaczenia masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
PN-ISO 10319	Geotekstylii – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-ISO 4602:1998	Tekstylii szklane – Tkaniny – Wyznaczanie liczby nitek osnowy i wątku na jednostkę długości
PN-ISO 5025:2001	Wyroby wzmacniające – Tkaniny – Wyznaczanie szerokości i długości
ASTM D1505-03	Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique
ASTM D2101-94	Test Method for Tensile Properties of Single Man-Made Textile Fibers Taken from Yarns and Tows

10.2. INNE

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania
Karta informacji technicznej siatki
Aprobata IBDiM.

M.20.04.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych wymianą izolacji i nawierzchni na wiadukcie nad WKD w ciągu ul. Łopuszańskiej.

1.2. Zakres zastosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w

pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują czynności związane z rozebraniem elementów konstrukcyjnych istniejącego mostu i obejmują swoim zakresem:

- rozebranie barier ochronnych typu SP-07,
- rozebranie barier ochronnych typu SP-06,
- demontaż krawężników kamiennych,
- rozebranie cienkowarstwowej nawierzchni bitumiczno – epoksydowej na poboczach oraz pasie rozdziału,
- rozebranie nawierzchni o gr. 11-12 cm na jezdni,
- skucie części betonu zbrojonego na poboczach z pozostawieniem kotew,
- usunięcie izolacją z pomostu,
- demontaż istniejących wpustów,
- demontaż balustrad wraz z osłonami przeciwporażeniowymi,
- rozbiórka desek gzymsowych

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia prac rozbiórkowych, za ich zgodność z SST oraz poleceniami Zamawiającego.

2. MATERIAŁY.

Nie występują.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Proponowany sprzęt:

- frezarka do nawierzchni bitumicznych,
- sprężarka o wydajności min. 10 m³/h,
- lekkie młotki pneumatyczne,
- zestaw gazowy do cięcia,
- odkurzacze przemysłowe,
- piły do cięcia betonu.

4. TRANSPORT.

4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Gruz z rozbiórki należy zutylizować. Znalezienie miejsca wywozu gruzu oraz jego wywóz spoczywa na Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5. Roboty rozbiórkowe należy wykonać w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien przedstawić zamawiającemu program gospodarki materiałami z rozbiórki oraz załączyć do dokumentacji powykonawczej dokumenty z utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy zakres rozbiórek został wykonany zgodnie z ustaleniami. Wykonawca robót powinien przedstawić Zamawiającemu dokumenty potwierdzające utylizację materiałów z rozbiórki.

7. OBMIAR.

Jednostką obmiaru robót są:

- 1 m - rozebranie barier ochronnych typu SP-07,
- 1 m - rozebranie barier ochronnych typu SP-06,
- 1 m - demontaż krawężników kamiennych,
- 1 m² - rozebranie cienkowarstwowej nawierzchni bitumiczno – epoksydowej na poboczach oraz pasie rozdziału,
- 1 m² - rozebranie nawierzchni o gr. 11-12 cm na jezdni,
- 1 m³ - skucie części betonu zbrojonego na poboczach z pozostawieniem kotew,
- 1 m² - usunięcie izolacją z pomostu,
- 1 szt - demontaż istniejących wpustów,
- 1 m - demontaż balustrad wraz z osłonami przeciwporażeńiowymi,
- 1 m - rozbiórka desek gzymsowych.

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.0.0. "Wymagania ogólne", pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej i zgodności z dokumentacją projektową.

9. PŁATNOŚĆ.

Płatność za jednostkę wykonanych robót rozbiórkowych wg pkt 7 niniejszej SST, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- sprowadzenie i odwiezienie niezbędnego sprzętu rozbiórkowego,
- prace rozbiórkowe
- utyliczacja materiałów z rozbiórki,
- zabezpieczenie strefy robót,
- uporządkowanie strefy robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. "Przepisy BHP obowiązujące przy pracach rozbiórkowych".

M - 23.51.20. Lokalne naprawy powierzchni betonu prześel zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem lokalnych napraw powierzchni betonu prześel zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wykonaniem lokalnych napraw powierzchni betonu prześel zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie. Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonu i stali zbrojeniowej,
- wymianę skorodowanych prętów zbrojeniowych na nowe,
- zabezpieczenie antykorozyjne stali zbrojeniowej,
- wykonanie warstwy szepnej na powierzchni betonu,
- wypełnienie ubytku zaprawą naprawczą,
- pielęgnację naprawionej powierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

1.4.1. Zaprawa typu PCC (ang. Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym

2 MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

▪ Zaprawa typu PCC

Do napraw betonu zaprawami typu PCC należy stosować jedynie zestawy materiałów (systemy) posiadające aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM, dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym.

W zależności od rodzaju naprawianego elementu należy stosować następujące rodzaje zapraw PCC:

- PCC I - do naprawy powierzchni bezpośrednio narażonych na wpływ obciążeń dynamicznych, po których odbywa się ruch (np. górna powierzchnia płyty pomostu),
- PCC II - do naprawy powierzchni bezpośrednio narażonych na wpływ obciążeń dynamicznych, po których nie odbywa się ruch (np. dźwigary główne, gzymsy),

- PCC III - do naprawy powierzchni nie obciążonych dynamicznie, na których nie odbywa się ruch (np. elementy podpór).

Zaprawy cementowe modyfikowane polimerami, w porównaniu ze zwykłymi zaprawami cementowymi, charakteryzują się korzystniejszymi parametrami technicznymi.

Dzięki modyfikacji zapraw cementowych polimerem uzyskuje się materiały o:

- zwiększonej odporności mechanicznej i fizycznej,
- zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie,
- zwiększonej przyczepności do podłoża betonowego,
- zmniejszonej nasiąkliwości,
- zmniejszonym skurczu.

Do napraw ubytków betonu należy stosować kompletne zestawy materiałów, oferowane przez jednego producenta, w skład których wchodzi:

- warstwa szepna,
- powłoka antykorozyjna zbrojenia,
- zaprawa naprawcza,
- zaprawa wyrównawcza (szpachla).

Materiały te są konfekcjonowane i dostarczane jako gotowy produkt do zastosowania na obiekcie.

Maksymalne uziarnienie kruszywa w zaprawie PCC nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i musi być mniejsze od 8 mm.

2.2.2. Stal zbrojeniowa

Przy wymianie skorodowanego zbrojenia należy stosować pręty okrągłe ze stali spawalnej, o średnicy takiej, jak średnica pręta zastępowanego. Zaleca się stosowanie prętów ze stali żebrowanej A-II wg PN-91/S/10040 [7].

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +5° C i wyższa od + 30 °C.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do przygotowania podłoża betonowego i czyszczenia stali zbrojeniowej stosuje się następujący sprzęt:

- piaskownicę,
- skrobaki, szczotki stalowe, przecinaki,
- młotki udarowe,
- zestaw sprzętu do bezpyłowego kruszenia betonu strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tzw. „lanca wodna”,
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę.

Do wypełniania ubytków w betonie stosuje się następujący sprzęt:- mieszadło elektryczne, wolnoobrotowe (200 ÷ 300 obr/min),

- sztywne pędzle (do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szepnej),

- agregat ciśnieniowy z pistoletem (do malowania zbrojenia),
- drewniane packi tynkarskie lub kielnie (do nanoszenia zapraw uzupełniających ubytki w betonie),
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych zapraw).

Ponadto Wykonawca powinien dysponować rusztowaniem składanym.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonania naprawy betonu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt. 2 i sprzęt wg pkt. 3. oraz przygotować odpowiednie rusztowania i pomosty robocze.

Przed rozpoczęciem robót naprawczych, a po przygotowaniu podłoża betonowego, należy szczegółowo zinwentaryzować ubytki betonu. Inwentaryzacja powinna mieć formę szkiców, z naniesionymi wymiarami uszkodzonych powierzchni.

5.3. Opis wykonania robót

Wykonanie naprawy powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta systemu naprawczego, zawartymi zazwyczaj także w aprobatkach technicznych IBDiM. Przedstawiony w niniejszej specyfikacji opis technologii wykonania robót wytycznych tych nie zastępuje, a jedynie uściśla.

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Podstawowym warunkiem powodzenia naprawy jest odpowiednie przygotowanie podłoża, tzn. powierzchni betonu i odsłoniętej stali zbrojeniowej.

Prawidłowo przygotowane do naprawy podłoża betonowe powinno charakteryzować się następującymi parametrami [10] [13]:

- wytrzymałość na ściskanie: jak dla betonu klasy \geq B25,
- wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie:
 - wartość średnia \geq 1,50 MPa,
 - wartość minimalna = 1,0 MPa,
- zawartość chlorków:
 - elementy żelbetowe \leq 0,4% masy cementu,
 - elementy sprężone \leq 0,2% masy cementu,
- pH betonu \geq 10.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu oraz stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej wokół skorodowanych prętów,
- wymiana skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie zbrojenia,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

W przypadku korozji zbrojenia głębokość usuniętego betonu powinna sięgać co najmniej na jedną średnicę pręta w głąb od wewnętrznego lica pręta zbrojeniowego.

Pręty, w których ubytki korozyjne obejmują więcej niż 20% przekroju poprzecznego, należy zastąpić nowymi prętami o tych samych średnicach. W tym celu należy skorodowany odcinek pręta wyciąć i w jego miejsce wstawić nowy pręt. Połączenie nowego pręta z istniejącym należy wykonać przez spawanie spoiną pachwinową na długości 5d przy spoinie dwustronnej i 10d przy spoinie jednostronnej, gdzie d – średnica zastępowanego pręta. W przypadku wymiany prętów zbrojenia głównego dźwigarów, jednocześnie można wyciąć tylko jeden pręt zbrojeniowy. Kolejne skorodowane pręty mogą być usunięte dopiero po wstawieniu nowego pręta w miejsce usuniętego. Na czas prowadzenia w/w robót obiekt powinien być zamknięty dla ruchu.

Pręty o mniejszych uszkodzeniach korozyjnych należy oczyścić do stopnia czystości.

Oczyszczenie powierzchni betonu i stali zbrojeniowej można realizować przez:

- skuwanie młotkami (ręcznymi, pneumatycznymi, elektrycznymi); metoda ma zastosowanie jedynie przy małych zakresach uszkodzeń i bardzo często wymaga dodatkowych zabiegów; jej stosowanie grozi uszkodzeniem „zdrowego” betonu w podłożu i stali zbrojeniowej,
- oczyszczanie za pomocą obrotowych szczotek stalowych, przydatne do usuwania powierzchniowych zanieczyszczeń na niewielkich powierzchniach,
- szlifowanie skorodowanych warstw betonu; metoda przydatna przy wystąpieniu powierzchniowej korozji betonu oraz do usuwania mleczka cementowego, stosowana przy niewielkich powierzchniach,
- opalanie palnikiem gazowym (oczyszczanie płomieniowe); metoda przydatna gdy powierzchnia betonu jest zanieczyszczona olejami, niezalecana ze względu na wprowadzanie naprężeń termicznych,
- piaskowanie lub śrutowanie; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana,
- czyszczenie strumieniem wody pod bardzo wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tak zwaną "lancą wodną"; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana, przydatne do oczyszczania powierzchni o skomplikowanych kształtach.

5.3.2. Przygotowanie zapraw

Przygotowanie materiału powłoki antykorozyjnej zbrojenia, warstwy szepnej oraz zaprawy naprawczej PCC polega na wymieszaniu konfekcjonowanych fabrycznie składników zgodnie z proporcjami podanymi w wytycznych stosowania. Do przygotowania zaprawy należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań.

Jako wodę zarobową należy stosować wodę wodociągową pitną.

Po połączeniu składników z płynem zarobowym należy je mieszać mieszadłem elektrycznym wolnoobrotowym (250 obr/min) nie krócej niż 3 minuty, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

5.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych

Przygotowany materiał na powłokę antykorozyjną należy nanosić na oczyszczone pręty zbrojeniowe za pomocą pistoletu lub sztywnym pędzlem w ten sposób, by po dwukrotnym pomalowaniu minimalna grubość warstwy wynosiła 1 mm. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinien wynosić min. 3 godziny. Ostatnią warstwę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 - 0,7 mm w celu zwiększenia przyczepności stali do zaprawy naprawczej.

Przed dalszą obróbką naprawianej powierzchni należy odczekać co najmniej 5 godzin przy temperaturze +20°C. Jest to czas potrzebny do utwardzenia ostatniej warstwy powłoki antykorozyjnej zbrojenia.

5.3.4. Warstwa szczepna

Oczyszczone podłoże betonowe i utwardzoną powłokę ochronną zbrojenia należy nasączyć wodą tak, aby powierzchnia naprawianego betonu była matowo – wilgotna.

Warstwę szczepną należy nakładać natychmiast po wymieszaniu przez energiczne wcieranie w podłoże betonowe przy użyciu szcetek lub pędzli ze sztywnym włosiem. Całą naprawianą powierzchnię betonu należy jednokrotnie powlec odpowiednią zaprawą.

5.3.5. Wypełnienie ubytków

Zaprawę naprawczą należy nanosić przez ręczne nakładanie lub narzucanie na warstwę szczepną, która zachowuje jeszcze właściwości klejące, zgodnie z zasadą “mokre na mokre”. Zaprawę należy nakładać kielnią stalową, wklejając ją energicznie w warstwę szczepną. Zaprawę naprawczą należy dobrze zagęścić, niedopuszczając do powstawania pustek. Profilowanie oraz zagęszczanie należy wykonać wg ogólnych zasad obowiązujących przy robotach betonowych.

Nakładanie zaprawy kielnią na powierzchniach sufitowych dopuszczalne jest warstwami o grubości 10 - 30 mm (lokalnie od 6 mm), a na powierzchniach sufitowych warstwami o grubości 6 - 20 mm. Poszczególne warstwy zaprawy nakłada się po związaniu warstwy poprzedniej tj. po około 24 h, nakładając na poprzednią warstwę najpierw zaprawę szczepną a następnie kolejną warstwę zaprawy wypełniającej.

5.3.6. Pielęgnacja

Wykonaną warstwę naprawczą należy pielęgnować przez okres min. 5 dni chroniąc ją przed mrozem, zbyt wysoką temperaturą oraz nadmiernym wysychaniem (np. na skutek intensywnego nasłonecznienia lub silnego wiatru) w zależności od potrzeb przez:

- przykrycie folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i okresowe spryskiwanie ich wodą,
- przykrycie folią i styropianem,
- spryskiwanie wodą.

5.4. Warunki wykonania robót

Podczas robót i w ciągu następnych 72 godzin temperatura podłoża i powierza powinna zawierać się w przedziale od +5 do +35°C.

Ze względu na możliwość wystąpienia skurczu zaprawa wymaga szczególnej dbałości w zakresie pielęgnacji wilgotnościowej przez pierwsze 5 dni.

Orientacyjny, minimalny okres twardnienia zaprawy typu PCC przed dopuszczeniem na niej obciążeń lub wykonywaniem dalszych prac podano w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalny okres twardnienia zaprawy typu PCC

Lp.	Orientacyjny, minimalny okres twardnienia zaprawy przed:	Minimalna temp. w okresie twardnienia		
		+ 5°C	+ 20°C	+ 30°C
1	Dopuszczeniem do montażowego obciążenia ruchem pieszym lub kołowym	36 h	24 h	24 h
2	Nakładaniem szpachlówki typu PCC	36 h	24 h	24 h
3	Czyszczeniem powierzchni metodami strumieniowo – ciernymi	48 h	24 h	24 h
4	Badaniem powierzchni na odrywanie	10 dni	7 dni	7 dni
5	Wykonaniem powłok ochronnych lub hydroizolacji	7 dni	5 dni	5 dni

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

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

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów polega na przedstawieniu przez Wykonawcę wyników badań potwierdzających zgodność parametrów fizyko - mechanicznych zastosowanych materiałów z wymaganiami aprobaty technicznej.

Należy również sprawdzić :

- data przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża betonowego,
- sprawdzenie oczyszczenia stali zbrojeniowej,
- sprawdzenie grubości powłoki antykorozyjnej prętów zbrojeniowych,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,
- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy, do których należą:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

Podłoże betonowe powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.3.1. Pomiar wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814 [6]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla elementu.

W celu określenia głębokości i zakresu usunięcia skorodowanego betonu należy zbadać głębokość karbonatyzacji betonu oraz zawartość chlorków w betonie. Najprostszym sposobem jest wykonanie odwiertów z konstrukcji betonowej i nasączenie ich na świeżo fenoloftaleiną lub tymoloftaleiną. W

przypadku zastosowania fenoloftaleiny warstwa zabarwiona na czerwono lub fioletowo ma pH powyżej 9,5, a warstwa nie zabarwiona - pH poniżej 9,5. Natomiast roztwór tymoloftaleiny zabarwia warstwę o pH powyżej 10,5 na niebiesko, a warstwa o pH poniżej 10,5 pozostaje bezbarwna. Jeżeli grubość tej warstwy jest większa niż otulina zbrojenia, to w czasie oczyszczania podłoża należy odsłonić całą pierwszą warstwę zbrojenia. Jeżeli jest znacznie mniejsza, należy odsłonić miejsca lokalnie skorodowane oraz usunąć wszystkie uszkodzone, spękanе i kruche lub porowate fragmenty betonu.

W celu określenia zawartości chlorków w betonie należy pobrać z uszkodzonej powierzchni próbkę betonu w postaci zwiercin lub odkutych okruchów i zbadać za pomocą odpowiedniego zestawu odczynników chemicznych.

Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 5.3.1.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, wykonawca bada w obecności Inspektora Nadzoru przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-92/B-01814 [6]. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsce pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa od 1,5 MPa, a wartość minimalna powinna wynosić minimum 1 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inspektora Nadzoru, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ lub 1 m² wbudowanej zaprawy naprawczej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- głębokość i zakres skucia betonu,
- wymiana odcinków skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie powierzchni betonu i zbrojenia,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- wykonanie kolejnych warstw naprawczych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowania,
- usunięcie luźnych części betonu i otuliny skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- wymianę skorodowanych odcinków prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie powierzchni zbrojenia i betonu,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PIŚMIENICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-78/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [5] PN-96/ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [6] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- [7] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- [8] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania
- [9] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych.
Rozdział 5.5. Wypełnianie ubytków betonu przez dobetonowanie. GDDP, Warszawa, 1993.
- [10] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Wrocław, 1998.
- [11] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [12] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63.

M - 26.51.02. Wymiana wpustów mostowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utrzymaniem i wymianą wpustów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z utrzymaniem i wymianą wpustów mostowych.

Wymianę wpustów należy stosować, jeżeli uległy one uszkodzeniom mechanicznym lub nie spełniają swojej roli ze względu na zbyt małą powierzchnię kratki ściekowych. Wymiana wpustów obejmuje wykonanie następujących czynności:

- usunięcie nawierzchni jezdni wokół wpustu,
- rozbiórkę betonu w obrębie osadzenia wpustu w zakresie potrzebnym do jego demontażu,
- usunięcie „starego” wpustu,
- przygotowanie otworu w betonie do osadzenia „nowego” wpustu,
- uzupełnienie izolacji płyty pomostu wokół wpustu,
- osadzenie kolejnych elementów wpustu wraz z dopasowaniem i uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie uszczelnień wokół krawędzi wpustu,
- odtworzenie nawierzchni jezdni wokół wpustu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Żeliwo

Żeliwo szare lub sferoidalne, stosowane w konstrukcji wpustów, powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/H-83101 [1] i PN-92/H-83123 [2].

2.2.2. Zalewki bitumiczne i taśmy uszczelniające

Masa zalewowa oraz asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne, służące do uszczelniania styku pomiędzy krawędziami wpustu i nawierzchni jezdni, powinny posiadać aprobaty techniczne IBDiM.

2.2.3. Warstwa drenażowa

Warstwę drenażową wokół wpustu należy wykonać z grysu bazaltowego o uziarnieniu 5 do 16 mm, otoczonego asfaltem lub kompozycją z żywicy epoksydowej.

2.2.4. Zaprawy do osadzania nowych wpustów

Do osadzania wpustów w betonowej płycie pomostu należy stosować zaprawy typu PCC odpowiadające wymaganiom SST 23.51.20.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami ich producentów.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Przy pracach utrzymaniowych potrzebne są:

- do usuwania zanieczyszczeń i przywracania drożności wpustów: zestaw do czyszczenia wodą pod ciśnieniem, przecinaki, pręty stalowe, młotki, miotły, itp.,
- do uzupełniania uszczelnień wokół krawędzi wpustów: piły do betonu, przecinaki, kocioł do bitumu,

Przy wymianie wpustów potrzebny jest następujący sprzęt:

- młotki pneumatyczne,
- piły do betonu,
- sprzęt do układania zapraw PCC wg SST 23.51.20,
- sprzęt do układania izolacji wg SST 27.00.00,
- sprzęt do układania nawierzchni z asfaltu lanego wg 30.51.03.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót należy szczegółowo zinventoryzować uszkodzenia i zgromadzić odpowiedni sprzęt i konieczne do wykonania robót materiały.

Teren wykonania robót należy oznakować i zabezpieczyć. Harmonogram prowadzenia prac należy przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.2. Wymiana wpustów

Wpusty należy wymienić na nowe i osadzić zgodnie z zaleceniami i instrukcją producenta

Wymiana wpustów obejmuje następujące czynności:

- rozbiórkę nawierzchni wokół wpustu - powierzchnia rozbiórki powinna być dostosowana do wymiarów nowego wpustu, z dodatkiem po około 30 cm w każdym kierunku,
- demontaż istniejącego wpustu,

- uformowanie w płycie pomostu gniazda pod konstrukcję nowego wpustu (z ewentualnym powiększeniem średnicy otworu na rurę spustową),
- osadzenie dolnej części wpustu na zaprawie modyfikowanej PCC,
- ułożenie izolacji wokół wpustu,
- osadzenie górnej części wpustu,
- wykonanie wokół wpustu warstwy drenażowej z grysłu bazaltowego otoczonego asfaltem lub kompozycją z żywicy epoksydowej,
- przyklejenie do krawędzi wpustów i krawędzi nawierzchni bitumicznych taśm uszczelniających,
- odtworzenie nawierzchni wokół wpustu z asfaltu lanego (wg SST 30.51.03).

5.4. Warunki wykonania robót

Prace należy wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej 5°C i przy braku opadów atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów do wykonania konserwacji i wymiany wpustów polega na przedstawieniu przez Wykonawcę atestów i/lub deklaracji zgodności z aprobatą techniczną zastosowanych materiałów.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola robót polega na wizualnej ocenie jakości wykonanych prac. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe (zgodne z instrukcją producenta) osadzenie poszczególnych elementów wpustu,
- odpowiednie uformowanie izolacji i wykonanie warstwy drenażowej wokół wpustu,
- kontrolę rzędnych osadzenia wpustów,
- szczelność zalewki wokół wpustu,
- równość nawierzchni i uformowanie odpowiednich jej spadków wokół wpustu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wymienianego wpustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Podczas prac związanych z wymianą wpustów odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- osadzenie dolnej części wpustu w płycie pomostu,
- ułożenie izolacji płyty pomostu na połączeniu z wpustem,
- osadzenie górnej części wpustu,
- wykonanie drenażu wokół wpustu,
- wykonanie uszczelnień i odtworzenie nawierzchni wokół wpustu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórkę nawierzchni wokół wpustu,
- demontaż istniejącego wpustu,
- osadzenie wszystkich elementów nowego wpustu,
- odtworzenie izolacji i nawierzchni z wykonaniem uszczelnień pomiędzy krawędziami wpustu a nawierzchnią jezdni.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-92/H-83101 Żeliwo szare. Klasyfikacja
- [2] PN-92/H-83123 Żeliwo sferoidalne. Klasyfikacja
- [3] PN-88/H-74080/01 Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
- [4] PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63
- [6] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 7.5. Naprawa i uzupełnianie systemu odwodnienia. GDDP, Warszawa 1998.
- [7] Instrukcja montowania wpustu mostowego. Transprojekt Warszawa, 1990.
- [8] Żeliwny wpust mostowy, „Transprojekt” Warszawa, 1990.
- [9] Katalog detali mostowych. GDDP, Warszawa 1997.

M - 25.51.03. Wymiana urządzeń dylatacyjnych modułowych**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą modułowych urządzeń dylatacyjnych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wymianą modułowych urządzeń dylatacyjnych.

Zakres robót obejmuje:

usunięcie istniejącego urządzenia dylatacyjnego,
montaż dylatacji jedno- lub wielomodułowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

1.4.1. Modułowe urządzenie dylatacyjne – konstrukcja przekrycia przerwy dylatacyjnej składająca się z wkładek (uszczerek) elastomerowych połączonych specjalnymi zamkami z elementami metalowymi konstrukcji nośnej urządzenia.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów**2.2.1. Urządzenie dylatacyjne**

Należy stosować jedynie takie modułowe urządzenia dylatacyjne, które posiadają aktualną aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.2. Mieszanka betonowa

Do wykonania zakotwień urządzeń dylatacyjnych należy stosować zaprawy typu PCC lub PC, spełniające wymagania wg tablicy 1. Zaprawy typu PCC i PC muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne IBDiM. Ze względu na szybki czas wiązania zaleca się stosowanie zapraw typu PC. Dopuszcza się użycie betonu mostowego B37 lub B49 W8 F150.

Tablica 1.

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wartość wymagana	Badanie wg
1	Klasa betonu	-	≥ B 35	PN-88/B-06250
2	Nasiąkliwość	%	≤ 4	

3	Stopień wodoprzepuszczalności	-	$\geq W 8$	
4	Stopień mrozoodporności	-	$> F 150$	

2.2.3. Materiały do wykonania uszczelnień

Do uszczelniania styków nawierzchni z profilami stalowymi urządzeń dylatacyjnych należy stosować masę zalewową lub asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne. Stosowany materiał powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM, dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym.

2.3. Przechowywanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w sposób zabezpieczający je przed mechanicznym uszkodzeniem i szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Podczas wymiany modułowych urządzeń dylatacyjnych potrzebny jest następujący sprzęt:

- -dźwig na podwoziu samochodowym o udźwigu 10t,
- -piły do cięcia nawierzchni drogowej,
- -zestaw do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem („lanca wodną”),
- -zestaw do piaskowania,
- -spawarka elektryczna,
- -zestaw do spawania acetylenowo-tlenowego,
- -młotki pneumatyczne,
- -wiertarki,
- -przecinaki, młotki,
- -miotły, szczotki,
- -niwelator.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed mechanicznym uszkodzeniem i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje projekt technologii i organizacji robót, projekt techniczny urządzenia dylatacyjnego oraz projekt organizacji ruchu na obiekcie na czas wykonania robót. Projekty te przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Szczegółowy projekt techniczny urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w porozumieniu z jego Producentem. Projekt ten powinien określać:

typ dylatacji,
kształt w planie przerwy dylatacyjnej;
szerokość przerwy dylatacyjnej,
rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Demontaż istniejącego urządzenia dylatacyjnego

Istniejące urządzenie dylatacyjne należy usunąć w całości w taki sposób, aby zminimalizować uszkodzenia istniejącej konstrukcji. Zakres rozbiórki nawierzchni i płyty pomostu powinien umożliwiać usunięcie istniejącego urządzenia oraz wykonanie zakotwień nowego urządzenia dylatacyjnego.

5.3.2. Naprawa i reprofilacja krawędzi płyty pomostu

Po usunięciu starego urządzenia dylatacyjnego należy powstałą w płycie pomostu bruzdę oczyścić przez piaskowanie lub za pomocą „lancy wodnej”. Ubytki betonu, szczególnie na krawędziach przerw dylatacyjnych, należy naprawić zaprawą typu PCC (wg SST 23.51.20) lub typu PC (wg SST 23.51.21).

Szerokość szczeliny dylatacyjnej oraz kształt i wymiary wnęki do wykonania zakotwienia powinny być zgodne z projektem technicznym urządzenia dylatacyjnego.

5.3.3. Montaż urządzenia dylatacyjnego

Montaż modułowego urządzenia dylatacyjnego obejmuje:

- ustawienie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego;
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego;
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu;
- zabetonowanie stref zakotwień;
- montaż profilu uszczelniającego,
- montaż osłon szczelin dylatacyjnych na gzymsach.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień.

5.3.4. Roboty wykończeniowe

Do układania izolacji przeciwwodnej i nawierzchni z strefie dylatacyjnej można przystąpić:

- w przypadku wykonania strefy zakotwień z betonu polimerowo-cementowego (PCC) - po 14 dniach,
- w przypadku wykonania strefy zakotwień z betonu polimerowego (PC) - po uzyskaniu przez niego min. 60 % wytrzymałości.

Ze względu na niewielką powierzchnię a jednocześnie skomplikowany kształt odsłoniętej płyty pomostu wzdłuż dylatacji, zaleca się wykonanie natryskowej izolacji przeciwwodnej wg SST 27.53.01.

Uszkodzoną podczas wymiany dylatacji nawierzchnię jezdni i chodników należy odtworzyć, zgodnie z wymaganiami odpowiednich specyfikacji technicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola urządzenia dylatacyjnego, zaprawy PCC lub PC oraz materiałów do wykonania uszczelnień polega na przedstawieniu przez Wykonawcę dokumentów, poświadczających zgodność z aprobatą techniczną.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Szczególną uwagę podczas kontroli jakości wykonanych robót należy zwrócić na:

- szerokość szczeliny dylatacyjnej - przez porównanie z projektem technicznym dylatacji,
- dokładność pionowego ustawienia urządzenia w stosunku do niwetety drogi – wysokość należy sprawdzić w min. 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach z obu stron urządzenia; maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe, nie powinna być większa od 6 m; błąd ustawienia nie powinien w żadnym punkcie pomiarowym przekroczyć ± 2 mm,
- dokładność poziomego ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego i jej dostosowania do chwilowej temperatury otoczenia w czasie montażu; pomiar należy wykonać w min. 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników; maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe, nie powinna być większa od 6 m; błąd ustawienia nie powinien w żadnym punkcie pomiarowym przekroczyć ± 5 mm,
- oczyszczenie wnętrza przed zabetonowaniem zakotwienia,
- zwolnienie blokad utrzymujących urządzenie dylatacyjne bezpośrednio po zakończeniu betonowania stref zakotwień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr urządzenia dylatacyjnego określonego typu, mierzony w świetle zewnętrznych powierzchni gzymsów, bez osłon szczelin dylatacyjnych.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
I	25.51.03	Wymiana urządzeń dylatacyjnych modułowych	m	
1.	KNR 233 / 0701 Kalkulacja indywidualna KNR 233 / 0701 KNR 231 / 1409 KNR 025 / 203	Wykonanie wymiany modułowego urządzenia dylatacyjnego	m	

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie projektu technologii i organizacji robót oraz projektu organizacji ruchu na obiekcie,
- wykonanie projektu technicznego dylatacji,
- zabezpieczenie terenu robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- usunięcie uszkodzonego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie koniecznych prac adaptacyjnych i naprawczych w rejonie szczeliny dylatacyjnej,

- montaż nowego urządzenia dylatacyjnego,
- uprzątnięcie placu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w SST.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] PN-88/B-06250 Beton zwykły

[2] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych.

Rozdział 7.3. Naprawa lub wymiana urządzeń dylatacyjnych. GDDP, Warszawa 1998.

[3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43

M - 28.51.04. Wymiana krawężników kamiennych**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą krawężników na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wymianą krawężników. Zakres robót obejmuje:

- rozbiórkę zniszczonych krawężników wraz z podbudową,
- wykonanie drenażu poprzecznego pod krawężnikami,
- wykonanie podbudowy pod krawężnik,
- montaż nowych krawężników wraz ze spoinowaniem,
- wykonanie uszczelnień pomiędzy krawężnikiem i nawierzchnią jezdni oraz krawężnikiem i nawierzchnią chodnika.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

1.4.1. Krawężnik mostowy

Prefabrykowany element kamienny, ograniczający chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie jezdni.

2 MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów**- Krawężniki kamienne**

Należy stosować krawężniki kamienne typu M, rodzaju „A”, klasy 1 wg BN-66/6775-01 [9].

2.2.2.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

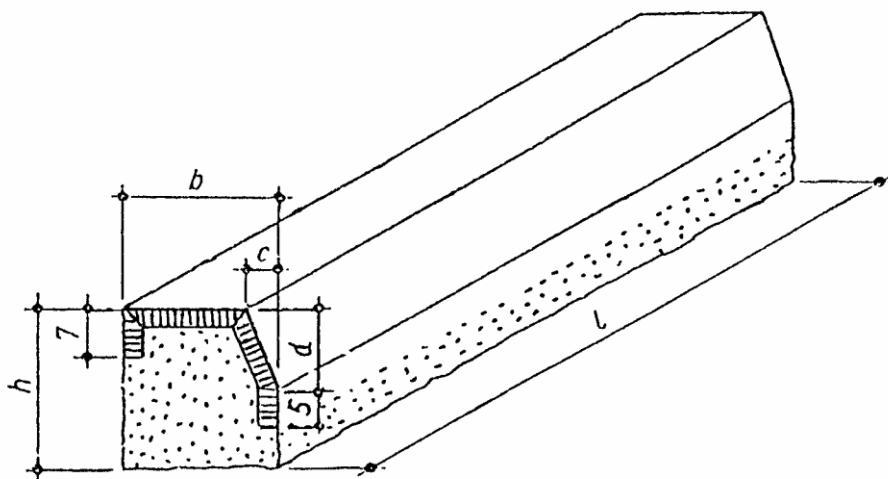
Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy 1 [9]

1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm^2 , co najmniej	1200
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5

2.2.2.2. Kształt i wymiary

Kształt krawężnika mostowego podano na rysunku 2 a wymiary w tablicy 5.



Rysunek 2. Krawężnik mostowy rodzaju A

Tablica 5. Wymiary krawężników mostowych [9]

Wymiary [cm]			Dopuszczalne odchyłki [cm]
h	23	18	± 2
b	20	20	± 0,3
c	4	4	± 0,2
d	12	10	± 2,0
L	od 80 do 200		-

W przypadku lokalnej (częściowej) wymiany krawężnika, jego kształt i wymiary należy dopasować do krawężników istniejących na obiekcie.

2.2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników kamiennych podaje tablica 6.

2.2.3. Materiały do zapraw

2.2.3.1. Piasek

Piasek na zaprawę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [4].

2.2.3.2. Cement

Do wykonania zapraw należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-04300 [1].

2.2.3.3. Woda

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

Tablica 6. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników kamiennych [9]

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalny zakres uszkodzenia
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	Licowych	0,3 cm
	bocznych	nie sprawdza się

wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	stykowych	0,2 cm
	spodu	nie sprawdza się
	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się
	szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m
		3
		długość
		0,5 cm
		głębokość
		0,3 cm
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni
odchyłki w krzywiznie łuku		1,0 cm

2.2.4. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełnienia szczeliny pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią chodnika i nawierzchnią jezdni powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

2.2.5. Taśmy uszczelniające

Do uszczelniania styków krawężnika z nawierzchnią chodnika i nawierzchnią jezdni należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne, posiadające aprobaty techniczne IBDiM.

2.2.6. Silikon

Do spoinowania krawężników należy stosować silikon, zachowujący właściwości w zakresie temperatur od -35 do +50°C.

2.2.7. Geowłóknina

Do wykonania drenażu poprzecznego pod krawężnikami należy stosować geowłókninę posiadającą aprobatę techniczną IBDiM, dopuszczającą do stosowania w systemach drenażowych na obiektach mostowych.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem oraz uszkodzeniem mechanicznym.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08 [7].

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do usuwania zniszczonych krawężników stosuje się następujący sprzęt:

- młotki ręczne i pneumatyczne,

- przecinaki, łomy, kilofy, łopaty.

Przy wbudowywaniu nowych krawężników potrzebne są:

- sprężarka,
- sprzęt mierniczy (niwelator, poziomica, itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

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

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zgromadzić niezbędny sprzęt i materiały.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Rozbiórka zniszczonych krawężników

Przewidziane do wymiany krawężniki wraz z podbudową, należy usuwać ręcznie, za pomocą łomów lub młotków pneumatycznych. Łącznie z usunięciem krawężników należy usunąć pas nawierzchni jezdni i chodnika o szerokość 1÷2 cm i głębokości 3÷4 cm. Po wykonaniu robót rozbiórkowych przygotowane podłoże należy oczyścić z resztek materiału podbudowy i przedmuchać sprężonym powietrzem.

Roboty należy wykonać ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić izolacji płyty pomostu. W przypadku uszkodzenia izolacji Wykonawca powinien wykonać jej naprawę zgodnie z odpowiednią specyfikacją techniczną.

5.3.2. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać na podbudowie z zaprawy cementowo-piaskowej 1:4 z dodatkiem lateksu (1 kg lateksu na 10 kg zaprawy). Grubość podbudowy powinna wynosić 2÷4 cm. Wysokość górnej powierzchni krawężnika powinna być dopasowana do krawężników istniejących. W przypadku wymiany krawężnika na całym obiekcie, jego wysokość nad poziom jezdni powinna wynosić 14÷18 cm.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami, których szerokość powinna wynosić 0,5 ÷ 1,0 cm, należy wypełnić zaprawą silikonem lub cementowo-piaskową, przy czym zaleca się stosowanie silikonu.

W przypadku wymiany krawężnika na długości większej niż 5 m, w szczególności na całym obiekcie, należy wykonać drenaż poprzeczny, umożliwiający przepływ wody w poziomie izolacji (pod podbudową krawężnika) do linii ścieku (linii sączków i/lub wpustów). W tym celu należy bezpośrednio na izolacji ułożyć poprzecznie do krawężników paski geowłókniny filtracyjnej o

długości o 10 cm większej, niż szerokość podbudowy krawężnika. Pasek należy uformować przez złożenie na pół pasma geowłókniny o szerokości 6 cm, tak aby jego szerokość wynosiła po złożeniu 3 cm. Ułożony pasek geowłókniny należy obsypać na całej długości grysem bazaltowym 4/6 mm, otoczonym kompozycją z żywicy epoksydowej. Obsypka powinna mieć wysokość 1,5 cm i szerokość 7 cm. Rozstaw wykonanych w ten sposób drenaży poprzecznych powinien wynosić 1,5 ÷ 2,5 m.

W miejscach poprzecznych dylatacji pomostu krawężniki należy zdylatować, a szczelinę dylatacyjną zabezpieczyć nakładką z nierdzewnej blachy o grubości 2 mm lub rozwiązaniem systemowym dla istniejącego urządzenia dylatacyjnego.

5.3.3. Wykonanie uszczelnień

Po ustawieniu krawężników przestrzeń pomiędzy nimi a nawierzchnią jezdni i chodników należy uszczelnić przez zalanie bitumiczną masą zalewową.

Jeżeli wymianie krawężników towarzyszy wykonanie na obiekcie nowej warstwy ścieralnej nawierzchni, to jako uszczelnienie pomiędzy krawężnikiem a jezdnią należy stosować przyklejane do krawężnika taśmy z mieszanek asfaltowo-kauczukowych, które topią się pod wpływem temperatury układanej nawierzchni, jednocześnie uszczelniając styk podłużny.

5.4. Warunki wykonania robót

Prace należy wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej 5°C i przy braku opadów atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

■ Krawężniki

Kontrola krawężników obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych oraz przeprowadzenie badań laboratoryjnych.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- a) sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- b) sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar z dokładnością do 0.1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) należy przeprowadzić przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyłeń z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzanie kątów należy przeprowadzić przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0.1 cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0.1 cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

Sprawdzenie należy wykonać na 1/10 przewidzianych do wbudowania krawężników, i nie mniej niż 5. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za pozytywny, gdy liczba wadliwych krawężników nie przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń liczby określonej poniżej:

- dla kształtu i wymiarów 1;
- dla kątów 1;
- dla faktury powierzchni 1;
- dla wad i uszkodzeń 1;
- dla nierówności powierzchni 1;
- dla zwichrowań powierzchni 0;
- dla prostoliniowości krawędzi licowych 0;
- dla szczyrb i uszkodzeń krawędzi i naroży 1;

W przypadku, gdy choćby w jednym ze sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań jest większa od określonej powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badanie laboratoryjne, wykonywane w wytwórni obejmuje sprawdzenie:

- a) nasiąkliwości,
- b) mrozoodporności,
- c) wodoprzepuszczalności,
- d) wytrzymałości na ściskanie,
- e) ścieralności,
- f) wytrzymałości na uderzenie.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru wyników tych badań. Wyniki te nie powinny być gorsze niż wymagania podane w pkt. 2.2.

6.2.3. Materiały do wykonania uszczelnień

Kontrola zalewki bitumicznej oraz taśm uszczelniających polega na przedstawieniu przez Wykonawcę aprobat technicznych wydanych przez IBDiM i deklaracji zgodności cech materiału z wymaganiami aprobaty.

6.2.4. Geowłóknina

Kontrola geowłókniny polega na przedstawieniu przez Wykonawcę aprobaty technicznej i deklaracji zgodności cech materiału z wymaganiami aprobaty.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonania robót obejmuje sprawdzenie:

- kompletności usunięcia uszkodzonych krawężników wraz z podbudową,
- rozstawu i kompletności wykonania drenaży poprzecznych,
- grubości i równości wykonanej nowej podbudowy,
- równości ułożenia krawężników,
- kompletności spoinowania krawężników,
- kompletności wykonania uszczelnień pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią jezdni i chodnika.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 mb wymienionego krawężnika betonowego lub kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie koryta pod ustawienie nowych krawężników,
- wykonanie drenaży poprzecznych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenażu poprzecznego pod krawężnikami,
- ustawienie nowych krawężników betonowych lub kamiennych na podbudowie z zaprawy cementowo-piaskowej,
- spoinowanie krawężników,
- wykonanie uszczelnień nawierzchni jezdni i chodnika na styku z krawężnikiem,
- oczyszczenie placu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- zakup oraz dowóz materiałów.

10. PIŚMIENICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- [2] PN-B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych
- [3] PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
- [4] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
- [5] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- [6] PN-B-06250 Beton zwykły
- [7] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- [8] BN-62/6716-04 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
- [9] BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
- [10] BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

- [11] BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- [12] BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru
- [13] BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
- [14] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63
- [15] Ogólne Specyfikacje Techniczne. D - 08.01.01. Krawężniki betonowe. GDDP, Warszawa 1998
- [16] Ogólne Specyfikacje Techniczne. D - 08.01.02. Krawężniki kamienne. GDDP, Warszawa 1998

ST – Wymiana nawierzchni bitumicznej jezdni

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej SST jest wymiana nawierzchni na wiadukcie w ciągu ul. Łopuszańskiej nad WKD.

1.2. Zakres Robót objętych ST

Roboty muszą być prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką budowlaną oraz poleceniami inspektora nadzoru.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST i poleceniami inspektora nadzoru.

1.3.1 Zgodność robót z ST.

- a) ST oraz dodatkowe dokumenty stanowią integralną część zlecenia, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy,
- b) W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość robót, Wykonawca usunie wadliwe prace i roboty wykona ponownie we właściwy sposób na własny koszt.

1.3.2. Zabezpieczenie terenu budowy.

- a) przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu zatwierdzony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie ich trwania.
- b) w czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał wszystkie czasowe znaki i urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych, zapewniając stały nadzór nad tymczasowym oznakowaniem w czasie realizacji prac.
- c) Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy znaków i urządzeń zabezpieczających.
- d) wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez inspektora nadzoru.

1.3.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywanych robót.

- a) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego,
- b) w czasie trwania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób i terenów przyległych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.
- c) Wykonawca, stosując się do wymagań zawartych w ST, będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi oraz możliwością powstania pożaru,
- d) Wykonawca jest właścicielem wytworzonego destruktu i odpadów w rozumieniu przepisów ustawy o odpadach oraz wytwórcą i posiadaczem tego destruktu i odpadów. Zagospodarowanie destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni jezdni ulic, w tym jego wywóz i zadbanie o wszelkie procedury środowiskowe wynikające z obowiązujących

przepisów, leży po stronie wykonawcy. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z wywozem destruktu.

1.3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- a) Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
- b) Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych,
- c) Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia pracowników oraz bezpieczeństwa na drodze.
- d) Wykonawca wypełni wymagania z zakresu bhp we własnym zakresie,
- e) Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz wszelkich materiałów i urządzeń używanych do realizacji zamówienia od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do ostatecznego zakończenia przedmiotu umowy).

1.3.5. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

- a) Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące przepisy związane z wykonywanymi robotami i odpowiadać za ich przestrzeganie podczas wykonywania robót,
- b) Wykonawca powinien przestrzegać praw patentowych i odpowiada za wypełnienie wszelkich wymagań odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń, materiałów lub metod.

2. Materiały

2.1 Surowce do mm-a

2.1.1 Kruszywo

Kruszywa zastosowane w mieszankach mineralno-asfaltowych muszą być zgodne z PN-EN 13043 oraz Wymaganiami Technicznymi WT-1 2010 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych”. Kruszywo powinno być zgodne z wymaganiami dla danej warstwy oraz kategorii ruchu KR5-KR6. W przypadku warstwy SAMI należy stosować kruszywo według WT-1 2010 jak do kategorii ruchu KR 5-6

2.1.2 Asfalt

Jako lepiszcze w mieszankach mineralno-asfaltowych mogą być zastosowane asfalty modyfikowane zgodne z normą PN-EN 14023 oraz asfalty drogowe według PN-EN 12591.

2.1.3 Środek adhezyjny

Do mieszanek mineralno-asfaltowych należy zastosować środek adhezyjny. Ilość dodatku środka adhezyjnego należy określić na podstawie badań laboratoryjnych. Rodzaj i ilość środka adhezyjnego powinna zapewniać dobre powinowactwo asfaltu z kruszywem oraz odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody według WT-2 2010 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”.

2.1.4 Stabilizator

W celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki SMA podczas transportu i wbudowania należy stosować stabilizator mastyksu. Zawartość stabilizatora powinna być ustalona na podstawie laboratoryjnego oznaczenia spływności według PN-EN 12697-18:2007.

W przypadku warstwy SAMI należy stosować włókna polimerowe zgodne z Rekomendacją Techniczną IBDiM.

2.2. Mieszanki mineralno-asfaltowe

Wymiana nawierzchni bitumicznej jezdni winna być wykonana poprzez sfrezowanie istniejącej nawierzchni na grubość ok. 12 cm i ułożenie warstwy wiążącej o grubości średniej 8,4 cm (nie mniej niż 6 cm) z AC WMS 16 i warstwy ścieralnej SMA 8 o grubości 4 cm. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny spełniać wymagania przedstawione w tablicy 3, 4, 5. Dopuszczalne jest wykonanie warstwy wiążącej o mniejszej grubości niż 9 cm, jeśli poniżej sfrezowanej nawierzchni jest warstwa nie nadająca się do frezowania, np. bruk, beton itp. Recepty na warstwę wiążącą, ścieralną i SAMI winny być uzgodnione przez Inwestora robót oraz Instytut Badawczy Dróg i Mostów na co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem robót. W sprawozdaniu z badania typu należy podać zawartość lepiszcza (dozowanego) jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego (odzyskiwanego w procesie ekstrakcji) i nierozpuszczalnego (wchłoniętego przez kruszywo). W tym celu należy wykonać badanie ekstrakcji na zarobnie przygotowanym w warunkach laboratoryjnych, o składzie zgodnym z receptą.

Dopuszcza się:

- produkcję mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii „na ciepło”,
- zastosowanie technologii rozkładania i zagęszczania warstwy wiążącej i ścieralnej w pojedynczej operacji.

Tablica 3 Skład mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwość	AC WMS 16 KR3÷KR6		SMA 8 KR1÷KR6	
Przesiew, % m/m	od	do	od	do
Wymiar sita #, mm:				
22,4	100	–	–	–
16	90	100	–	–
11,2	70	85	100	–
8	–	–	90	100
5,6	–	–	35	60
2	10	50	20	30
0,125	–	–	9	17
0,063	2,0	12,0	7,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, % m/m	–	–	0,3	1,5
Granulat gumowo-asfaltowy TecRoad® (35% asfaltu i 65% gumy) lub inny równoważny zaakceptowany przez IBDiM	–	–	–	–
Ilość lepiszcza dozowanego przy gęstości kruszywa 2650 kg/m ³	B _{min4,8} ¹⁾		B _{min7,0} ¹⁾	
Rodzaj asfaltu	PMB 25/55-60 lub PMB 10/40-65		PMB 45/80-65	

¹⁾ Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej równej 2650 kg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρ_a , to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

²⁾ włókna polimerowe iterGum lub inne równoważne zaakceptowane przez IBDiM

³⁾ całkowita ilość lepiszcza uwzględniająca asfalt z granulatu asfaltowo-gumowego

Tablica 4 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstw

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie dla AC WMS 16	Wymaganie dla SMA 8
1	2	3	4
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej w próbkach laboratoryjnych	PN-EN 12697-8:2005 próbki Marshalla 2x75 uderzeń/stronę	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$	–
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej w próbkach laboratoryjnych	PN-EN 12697-8:2005 próbki Marshalla 2x50 uderzeń/stronę	–	$V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	PN-EN 12697-8:2005 próbki Marshalla 2x50 uderzeń/stronę	–	–
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	PN-EN 12697-8:2005 próbki Marshalla 2x50 uderzeń/stronę	–	–
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾ warunki badania: temperatura 60 °C, 10 000 cykli próbka laboratoryjna o grubości 4 cm	PN-EN 12697-22 +A1:2008 Mały aparat, metoda B w powietrzu	–	WTS _{AIRO,30} PRD _{Deklarowane}
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾ warunki badania: temperatura 60 °C, 10 000 cykli próbka laboratoryjna o grubości 6 cm	PN-EN 12697-22 +A1:2008 Mały aparat, metoda B w powietrzu	WTS _{AIRO,15} PRD _{Deklarowane}	–
Spływność lepiszcza	PN-EN 12697-18:2007, p. 5	–	D _{0,3}
Sztywność ¹⁾ , warunki badania: temperatura 10 °C, częstotliwość 10 Hz,	PN-EN 12697-26:2007 metoda 4PB-PR minimum 4 próbki	S _{min14000}	–
Odporność na zmęczenie ¹⁾ warunki badania: temperatura 10 °C, częstotliwość 10 Hz kategoria nie niższa niż	PN-EN 12697-24 +A1:2008 metoda 4PB-PR minimum 6 próbek ⁶⁾	ε ₆₋₁₃₀	–
Odporność na działanie wody ¹⁾ Z jednym cyklem zamrażania, przechowywanie w 40 °C, temperatura badania 25 °C	PN-EN 12697-12:2008 próbki Marshalla 2x35 uderzeń/stronę	ITSR ₈₀	ITSR ₉₀
Grubość warstwy technologicznej, cm ACWMS16 SMA8 SAMI (AC 5 S)	PN-EN 12697-36:2005	6,0 ÷ 10,0 – –	– 3,0 ÷ 4,0 ²⁾ –
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	PN-EN 13108-20:2008 C.4	≥ 98	≥ 97
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	PN-EN 12697-8:2005	2,0 ÷ 5,0	2,0 ÷ 6,0

¹⁾ Badania tylko na etapie projektowania

²⁾ Grubość nominalna warstwy z SMA 8 wynosi 4 cm

Tablica 5 Dopuszczalne odchyłki wyników badań

Właściwość	Dopuszczalna odchyłka w ocenie pojedynczej próbki, %		Dopuszczalna odchyłka dla średniej z co najmniej 2 próbek, %	
	AC WMS 16	SMA 8	AC WMS 16	SMA 8
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m	±0,6	±0,5	±0,3*	±0,3
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 0,063 mm, % m/m	±3,0	±2,0	±2,0	±1,5
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 0,125 mm, % m/m	±5,0	±4,0	±2,0	±2,0
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm, % m/m	±7,0	±6,0	±2,0	±2,0
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 5,6 mm, % m/m	±9,0	±7,0	±5,0	±4,0
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 8 mm, % m/m	±9,0	-8/+5	±5,0	±4,0
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 11,2 mm, % m/m	±9,0	–	±5,0	–
Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 16,0 mm, % m/m	-9/+5	–	±5,0	–

* - w przypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z granulatem asfaltowym dopuszczalna odchyłka wynosi $\pm 0,5\%$

Odchyłka zawartości wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla z pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z ponownie rozgrzanej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wymagań jak dla warstwy wg tablicy 4 w przypadku AC WMS 16, SMA 8 1,5 % v/v.

2.3. Siatki wzmacniające

Na podbudowie drogi ułożyć należy siatki szklane powlekane asfaltem o wytrzymałości na rozciąganie >100 kN/m i wydłużeniu przy zerwaniu wzdłuż pasma $<4,5\%$ w miejscach uszkodzeń podbudowy.

Jeśli nawierzchnia ulicy jest nie spękana, lub średnio spękana (Indeks Spękań ≤ 3 , według klasyfikacji podanej w Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP-IBDiM, 2001), to należy stosować siatkę przeciwspekaniową w postaci pasm o szerokości 1,5 m, pokrywając nimi pojedyncze pęknięcia (po około 0,75 m po każdej stronie pęknięcia). Jeśli nawierzchnia ulicy jest bardzo spękana (Indeks Spękań >3 , według klasyfikacji podanej w Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP-IBDiM, 2001), to należy stosować siatkę przeciwspekaniową na całej powierzchni jezdni, po uzgodnieniu z inwestorem i nadzorem budowy. Siatki należy bezwzględnie ułożyć na 5 m odcinkach przydylatacyjnych.

Siatkę można układać na równym podłożu po sfrezowaniu starych warstw asfaltowych, po jego skropieniu emulsją asfaltową zgodnie z zaleceniami zawartymi w Aprobacie Technicznej i zaleceniami producenta.

Należy zapewnić połączenie między siatką a podłożem i nową warstwą asfaltową poprzez skropienie podłoża emulsją asfaltową z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego, bądź emulsją asfaltową modyfikowaną elastomerem SBS (z asfaltem drogowym rodzaju 70/100 lub twardszym).

Minimalna łączna grubość warstw asfaltowych na siatce powinna wynosić 4 cm dla siatki szklanej oraz 3 cm dla siatki szklano-węglowej.

W przypadku wystąpienia głębokich ubytków w warstwie podbudowy wykonanej z trylinki (brak pojedynczych elementów itp.) przed ułożeniem siatki przeciwspekaniowej należy ubytki te wypełnić mieszanką mineralno-asfaltową. W przypadku miejscowego wystąpienia znacznej degradacji podbudowy, kwalifikującej się do wymiany, należy miejscowo wykonać ułożenie nowej podbudowy tłuczniowej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg konstrukcji uzgodnionej z zamawiającym i nadzorem budowy.

2.4. Oznakowanie poziome

Oznakowanie poziome wykonać w technologii grubowarstwowej chemoutwardzalnej ze strukturą.

2.5. Złącza technologiczne

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 (metodą „na gorąco”) lub inne lepiszcza według aprobat technicznych.

2.6. Lepiszcz do skropienia podłoża

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808 lub innym lepiszczem lub materiałem według aprobat technicznych. Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych i przyklejenia geosiatek należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową kationową C60 B3 ZM, wytworzoną z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego lub emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60 BP3 ZM, modyfikowaną SBS. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsji kationowej wolnorozpadowej C60 B5 ZM, a do skropienia podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne należy użyć rodzaj o pH większym niż 3,5.

Lepiszcz należy dozować tak, aby ilość lepiszcza pozostałego po skropieniu wynosiła odpowiednio w przypadku podłoża sfrezowanego 0,3 – 0,5 kg/m², w przypadku warstwy wiążącej 0,1 – 0,3 kg/m².

2.7. Niezgodność materiałów

Materiały użyte do realizacji w/w zadania muszą posiadać stosowne atesty, deklaracje zgodności i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanym przez uprawnione jednostki (IBDiM, Instytut Transportu itp.) Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia zamawiającemu za pośrednictwem nadzoru reprezentującego zamawiającego, do zatwierdzenia technologii i materiałów wraz z atestami, które będą zastosowane do regulacji urządzeń. W przypadku stwierdzenia użycia przez Wykonawcę materiałów które nie spełniają wymagań, wykonawca zostanie zobowiązany do niezwłocznego usunięcia z budowy tych materiałów.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania sprzętu specjalistycznego do robót w zakresie wymiany nawierzchni bitumicznych w ilości zapewniającej stałą obsługę oraz realizację zadań w systemie wynikającym z zapisów pkt 5.1 i 5.2, w tym posiadanie m.in. następującego rodzaju sprzętu:

- Wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych

i stabilizatora, wyposażonej w silos izolowany termicznie na gotową mieszankę o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Dozowanie składników powinno być wagowe.

- Rozkładarek gaśnicowych, z elektronicznym sterowaniem równością rozkładanej warstwy, podgrzewaną płytą wibracyjną.
- Skrapiarek
- Walców stalowych gładkich
- Szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących.
- Samochodów samowyladowczych z przykryciem do przewozu mieszanek MMA.
- Sprzętu drobnego niezbędnego do prowadzenia przedmiotowych robót drogowych.

4. Transport

- 4.1** Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania wynikające z przepisów ruchu drogowego.
- 4.2** Wykonawca powinien usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami wykorzystywanymi w czasie robót oraz przy dojazdach do terenu budowy.

5. Wykonanie Robót

- 5.1.** Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót w systemie minimum 2 zmianowym w dniach: rozpoczęcie - piątek godz. 22, zakończenie: poniedziałek godz. 4.00.
- 5.2.** W przypadku zgody Inżyniera Ruchu na zamknięcie ulic, roboty te mogą być również wykonywane w dni robocze.
- 5.3** Przed rozpoczęciem frezowania wykonawca jest zobowiązany do zinwentaryzowania spękań nawierzchni i uszkodzeń w celu określenia koniecznego zakresu wzmocnienia konstrukcji po sfrezowaniu. W tym celu należy zaznaczyć w sposób widoczny po sfrezowaniu lokalizację zastosowania siatek wzmacniających oraz wzmocnienia podbudowy.
- 5.4.** Każdy element konstrukcji nawierzchni ulegający zakryciu należy zgłosić w Dzienniku Budowy – po uzyskaniu zezwolenia przez inspektora nadzoru można kontynuować dalsze etapy robót.
- 5.5.** Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania badań laboratoryjnych we własnym zakresie oraz zlecenia badań kontrolnych określonych w pkt 5.7 ppkt 5.7.10 do IBDiM i przedstawienia ich wyników do akceptacji zamawiającemu oraz nadzorowi. Pobranie próbek należy prowadzić w obecności nadzoru reprezentującego zamawiającego.
- 5.6.** Inwestor jest zobowiązany do przekazania Dziennika Budowy.
- 5.7. Wykonawca ponadto jest zobowiązany do:**
- 5.7.1.** Opracowania projektu organizacji ruchu i jego wdrożenia we własnym zakresie,
- 5.7.2.** Zapewnienia urządzeń zabezpieczających (znaki, zastawy) oraz ich stałego dozoru w czasie realizacji robót,
- 5.7.3.** Zapewnienia nadzoru służb specjalistycznych (MPWiK, SPEC, TP, MOZG, IBDiM itp.)
- 5.7.4.** Zwołania komisji przeglądu technicznego ulicy w terminie nie późniejszym niż 14 dni przed remontem, przeprowadzonego z udziałem zamawiającego, nadzoru reprezentującego zamawiającego oraz gestorów poszczególnych jednostek posiadających w pasie drogowym

- urządzenia uzbrojenia podziemnego oraz innych jednostek posiadających w pasie drogowym urządzenia nie związane bezpośrednio z funkcją drogi.
- 5.7.5.** Wykonania niezbędnych robót uzupełnianych objętych ofertą, wskazanych bezpośrednio przez nadzór reprezentujący zamawiającego przy przeglądzie technicznym ulicy przed remontem lub w czasie prowadzenia remontu.
- 5.7.6.** Regulacji urządzeń uzbrojenia podziemnego z ewentualną wymianą uszkodzonych elementów kratki/włazu studziennego oraz przedłożenia w dokumentacji powykonawczej protokołów z przeglądu technicznego urządzeń przed wykonaniem remontu oraz protokołu odbioru urządzeń przez gestorów urządzeń po wykonanym remoncie. Uszkodzone kratki/włazy studzienne zakwalifikowane do wymiany podczas przeglądu technicznego ulicy przed remontem, pozyskać należy u gestora danej sieci uzbrojenia podziemnego. W przypadku gdy urządzenie przewidziane do wymiany pozostaje w gestii Zamawiającego elementy uzbrojenia do wymiany pozyskuje wykonawca we własnym zakresie. Regulację urządzeń uzbrojenia podziemnego wykonywać należy z bardzo dużą dokładnością ustawienia urządzenia po dokładnym oczyszczeniu powierzchni z kurzu i zanieczyszczeń, z użyciem wysoko-wytrzymałych zapraw lub dostępnych na rynku nowoczesnych technik regulacji włazów.

Włazy, wpusty, skrzynki itp. muszą być bardzo dokładnie wyregulowane do rzędnych nawierzchni. Nie zezwala się na stosowanie do regulacji zaprawy cementowej, zaprawy szybkowiążącej o parametrach poniżej 15 N/mm² nieprzystosowanej do regulacji urządzeń i dużych obciążeń oraz podmurówek z cegieł, kostki betonowej lub gruzu. Regulacje należy wykonywać na pierścieniach regulacyjnych wykonanych z betonu lub żeliwa, stosując wysokowytrzymałe zaprawy specjalnie przystosowane do regulacji włazów, wpustów o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 N/mm² w czasie reakcji do 1 godziny i co najmniej 25 N/mm² po 24 godzinach. Do regulacji ponadto winno stosować się włazy typu ciężkiego z pokrywą wypełnioną betonem i zalecane są z firmowym logiem właściciela urządzenia.

W przypadku konieczności przeprowadzenia ponownej regulacji urządzenia uprzednio wyregulowanego w sposób niepoprawny, nie zezwala się na wycinanie w nawierzchni pola zbliżonego do kwadratu, należy wycinać asfalt po okręgu przy pomocy urządzenia do regulacji włazów, młota udarowego z szeroką łopatką lub inną metodą przystosowaną do cięcia po okręgu.

Powyższa instrukcja dotyczy wszystkich urządzeń infrastruktury podziemnej.

Przy montażu włazów samopoziomujących o h=160mm, należy ustawić górę studni w wymiarze 170-230 mm poniżej poziomu nawierzchni stosując betonowe pierścienie wyrównujące. Otwór studni osłaniamy płytą stalową średnicy ok. 1000mm i nakładamy warstwy, wiążącą i ścierną zagęszczając je. W trakcie zagęszczania nawierzchni wyjmujemy płytę, ustawiamy pierścień adaptacyjny (prowadzący) na zaprawę j/w oraz szalunek stalowy, nawierzchnię uzupełniamy gorącą masą asfaltową i wstępnie zagęszczamy. Usuwamy delikatnie szalunek stalowy, ustawiamy kompletny właz samopoziomujący i wprasowujemy go walcując całą nawierzchnię do odpowiedniego stopnia zagęszczenia i wyrównania powierzchni włazu z nawierzchnią.

Przy zabudowie włazów samopoziomujących należy szczegółowo przestrzegać instrukcję montażu producenta włazów szczególnie dla włazów o innej wysokości.

- 5.7.7.** Wprowadzenia aktualnej stałej organizacji ruchu w zakresie oznakowania poziomego,

- 5.7.8.** Odtworzenia pętli indukcyjnych i pomiarowych zniszczonych w trakcie wykonywania robót.

5.7.9. Wykonania badań laboratoryjnych wymaganych w normie PN-EN 13108-21 (przy obowiązującym na wytwórni PPZ, dla kategorii Y) oraz badań temperatury powietrza, temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni, wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonania badań laboratoryjnych wykonanych warstw: grubości wykonanych warstw, wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni (częstotliwość minimalna to 2 próbki na 3000 m² układanego pasa nawierzchni, z uwzględnieniem w tym zakresie badań, o których mowa w p. 5.7.10), równości warstwy ścieralnej, oceny wizualnej jednorodności powierzchni warstwy oraz oceny wizualnej jakości wykonania połączeń technologicznych.

5.7.10. Przedstawienia wyników badań kontrolnych przeprowadzonych przez IBDiM:

- badań składu mieszanki mineralno-asfaltowej; wymagana częstotliwość badań składu i zawartości wolnych przestrzeni z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej to 1 badanie na 1000 t produkowanej mieszanki ACWMS16 oraz 1 badanie na 500 t produkowanej mieszanki SMA8, nie mniej niż 1 raz na dzień,
- badań wykonanych warstw w zakresie objętym tablicą 4 (w ilości 20% częstotliwości podanej w pkt 5.7 ppkt 5.7.9, nie mniej niż 2 próbki); zakres tych badań obejmuje określenie zawartości wolnej przestrzeni, wskaźnika zagęszczenia oraz grubości; grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie odwierconych próbek metodą zgodną z normą PN-EN 12697-36. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na remontowanym odcinku danej ulicy. Dopuszcza się zastosowanie nieniszczącej metody pomiaru grubości wynikającej z w/w normy oraz nieniszczącej metody pomiaru zagęszczenia według normy PN-EN 12697-7 lub równoważnej po uzyskaniu akceptacji danej metody przez zamawiającego i nadzór reprezentujący zamawiającego.

5.7.11. Uzyskania akceptacji recept u zamawiającego oraz w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów.

5.7.12. Wykonawca musi dysponować wytwórnią zautomatyzowaną o wydajności zapewniającej terminową realizację robót budowlanych w systemie weekendowym. Wytwórnia musi mieć wdrożoną zakładową kontrolę produkcji, zgodną z PN-EN 13108-21. Dopuszcza się dostarczanie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni niezależnej, spełniającej powyższe wymagania.

6. Roboty podstawowe

6.1. Branża drogowa

6.1.1 Roboty rozbiórkowe poprzez sfrezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej jezdni

6.1.2. Roboty związane z wykonaniem warstw bitumicznych jezdni

7. Roboty uzupełniające (regulacja/wymiana krawężnika, chodnika, ścieku ulicznego, miejscowe odtworzenie podbudowy, uzupełnienie oznakowania poziomego w technologii malowania farbą/chemoutwardzalnej)

Wykonawca wykona niezbędne roboty uzupełniające wycenione w kosztorysie, wskazane przez nadzór reprezentujący zamawiającego. Roboty uzupełniające (miejscowo) w przypadku ich wystąpienia prowadzić należy w oparciu o właściwe dla danego rodzaju robót Ogólne Specyfikacje Techniczne Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w porozumieniu z nadzorem budowy.

8. Kontrola jakości Robót

8.1. Wykonawca robót jest zobowiązany do prowadzenia stałej kontroli prowadzonych robót i udostępniania jej wyników wraz z wynikami IBDiM inspektorowi nadzoru. Wyniki badań odbiorczych w szczególności składu mma, grubości i zagęszczenia warstw opiniuje dodatkowo IBDiM.

Badanie grubości warstw asfaltowych może być realizowane zgodnie z normą PN-EN 12697-36.

9. Odbiór robót

9.1. Odbiór robót może nastąpić po przedłożeniu dokumentacji powykonawczej osobno dla każdego zadania /operat kolaudacyjny/ i potwierdzeniu gotowości do odbioru przez inspektora nadzoru wpisem do Dziennika budowy.

9.2 Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według tablicy 4 oraz wynikających z niniejszej specyfikacji dały wyniki pozytywne.

9.3 Rozliczenie

Jednostką obmiarową wykonanej nawierzchni będzie 1 m² wykonanej warstwy o grubości rozliczeniowej wynikającej ze średniej arytmetycznej grubości uzyskanych ze wszystkich pomiarów.

Grubość będzie rozliczana na podstawie faktycznego stanu, ale płatność nie może być większa niż wynikająca z grubości warstw podanych w tablicy 4. Dopuszcza się odstępstwo od tej reguły po uzgodnieniu z zamawiającym i nadzorem.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dotyczących właściwości wykonanych warstw asfaltowych mogą być zastosowane potrącenia.

9.4 Potrącenia

9.4.1 Informacje ogólne

Potrącenia wynikające z niezgodności wskaźnika zagęszczenia, uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego będą się sumowały. Do obliczenia kwoty potrącenia P stosowany będzie wzór (4). Każda warstwa asfaltowa będzie rozliczana osobno.

$$P = (P_z \cdot A_z + P_u \cdot A_u + P_a \cdot A_a) \cdot K \quad (4)$$

gdzie:

P_z – potrącenie z tytułu zaniżenia wskaźnika zagęszczenia (według ppkt 9.4.2)

A_z – powierzchnia remontu o zaniżonym wskaźniku zagęszczenia (według ppkt 9.4.2)

P_u – potrącenie z tytułu odchyłek w uziarnieniu (według ppkt 9.4.3)

A_u – powierzchnia remontu o stwierdzonych odchyłkach w uziarnieniu (według ppkt 9.4.3)

P_a – potrącenie z tytułu zaniżenia zawartości lepiszcza rozpuszczalnego (według ppkt 9.4.3)

A_a – powierzchnia remontu o zaniżonej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego (według ppkt 9.4.3)

K – ofertowa wartość wykonania 1 m² danej warstwy asfaltowej skorygowana zgodnie z grubością średnią na całym remontowanym odcinku

Żądania wydłużenia rękojmi do 5 lat z poszczególnych etapów oceny odchyłek uziarnienia, zawartości lepiszcza rozpuszczalnego i zagęszczenia nie sumują się.

9.4.2 Wskaźnik zagęszczenia

Wartość wskaźnika zagęszczenia powinna być zgodna z zapisami Tablicy 4. Za zaniżony wskaźnik zagęszczenia o 1% dla SMA lub 2% dla ACWMS Zamawiający może narzucić wykonawcy usunięcie usterki lub zastosować potrącenia wg n/w procedury. W przypadku przekroczenia o wartości większe niż o 1% dla SMA lub 2% dla ACWMS Zamawiający może narzucić wykonawcy usunięcie usterki lub zastosować potrącenia wg n/w procedury oraz zażąda wydłużenia rękojmi do 5 lat. Może to nastąpić po konsultacji z nadzorem reprezentującym zamawiającego oraz IBDiM.

Potrącenia P_z będą dotyczyły kwoty należnej za reprezentatywną powierzchnię warstwy A_z , dla której wynik był negatywny. Reprezentatywną powierzchnię warstwy i odpowiadającą jej ilość próbek określono w pkt 5.7 ppkt 5.7.9.

Jeśli wykonawca wykaże poprzez dowiercenie dodatkowych próbek przez niezależne laboratorium w obecności nadzoru, że niedogęszczenie nastąpiło na mniejszej powierzchni niż wynikało to pierwotnie z badań, to powierzchnia remontu zostanie podzielona na mniejsze reprezentatywne powierzchnie. Dopuszcza się dowiercenie jednej dodatkowej próbki na każde rozpoczęte 3000 m² powierzchni nawierzchni.

W przypadku zaniżenia wskaźnika zagęszczenia warstwy z ACWMS 16 i SMA8 poniżej wymaganej wartości nastąpi potrącenie według Tablicy 6.

Tablica 6 Potrącenia P_z za zaniżony wskaźnik zagęszczenia

Przekroczenie dopuszczalnego wskaźnika zagęszczenia, %	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Potrącenie P_z , %	0,75	3,0	6,75	12,0	18,75	27,0	36,75	48,0

Do obliczenia powierzchni reprezentatywnej A_z , której ma dotyczyć potrącenie z tytułu zaniżenia wskaźnika zagęszczenia stosowany będzie wzór (5):

$$A_z = (A/O) * O_N \quad (5)$$

gdzie A – powierzchnia danej warstwy asfaltowej na remontowanym odcinku ulicy
 O – ilość zbadanych odwiertów
 O_N – ilość odwiertów niezgodnych

Przykład: Powierzchnia remontu wynosiła 3000 m². Jedna z dwóch zbadanych próbek nie spełniła wymagania. Potrącenie nastąpi od kwoty należnej za powierzchnię reprezentowaną przez tą próbkę, czyli w tym przypadku $A_z = (3000/2) * 1 = 1500$ m².

9.4.3 Odchyłki składu

Odchyłki składu (uziarnienie i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego) dla pojedynczej próbki oraz dla średniego składu z co najmniej dwóch próbek powinny być zgodne z wymaganiami tablicy 5. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek Zamawiający może zażądać usunięcia usterki lub zastosować n/w procedurę potrąceń.

Odchyłki uziarnienia:

- 1) Żądanie usunięcia wady nastąpi po konsultacji z nadzorem reprezentującym zamawiającego oraz IBDiM, gdy przy ocenie uziarnienia pojedynczej próbki lub uziarnienia średniego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne w tablicy 5 dla przypadku oceny pojedynczej próbki, a uziarnienie w obu przypadkach będzie wykraczało poza punkty graniczne według tablicy 3.
- 2) Potrącenie P_u będzie wynosiło 5% wynagrodzenia za powierzchnię A_u wbudowanej mma, której dotyczyły odchyłki uziarnienia oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi do 5 lat, gdy przy ocenie wyniku badania uziarnienia pojedynczej próbki wystąpią odchyłki uziarnienia wykraczające poza granice dopuszczalne w tablicy 5, ale przy pozostawianiu krzywej uziarnienia w punktach granicznych według tablicy 3,
- 3) Potrącenie P_u będzie wynosiło 2% wynagrodzenia za powierzchnię A_u wbudowanej mma, której dotyczyły odchyłki uziarnienia oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi do 5 lat, gdy przy ocenie wyniku badania uziarnienia średniego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne w tablicy 5 dla średniej z co najmniej 2 próbek, ale mniejsze niż dopuszczalne w przypadku oceny pojedynczej próbki.

Odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego:

- 1) Żądanie usunięcia wady nastąpi po konsultacji z nadzorem reprezentującym zamawiającego oraz IBDiM, gdy przy ocenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego na pojedynczej próbce lub średniej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne w tablicy 5 dla przypadku oceny pojedynczej próbki.
- 2) Potrącenie P_a będzie określone zgodnie z tablicą 7 i będzie dotyczyło wynagrodzenia za powierzchnię A_a wbudowanej mma, której dotyczyły odchyłki oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi do 5 lat, gdy przy ocenie wyniku badania średniej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki wykraczające poza dopuszczalne w tablicy 5 dla przypadku oceny co najmniej 2 próbek.

Tablica 7 Potrącenia P_a za zaniżoną zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Zaniżenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, %	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Potrącenie P_a , %	3	6	9	22	35	48	61	74

Przez „powierzchnię, której dotyczyły odchyłki” rozumie się powierzchnię reprezentatywną warstwy wykonanej z mma ze stwierdzonymi odchyłkami składu. Przyjmuje się, że powierzchnia reprezentatywna jest proporcjonalna do ilości badań składu zgodnie z częstotliwością pkt 5.7, ppkt 5.7.9 oraz ppkt 5.7.10 wbudowanej mma. Pozostawia się wykonawcy możliwość przedstawienia wyników dodatkowych badań składu mma, jednak nie więcej niż 1 dodatkowe badanie na każde 500 t mieszanki SMA oraz 1 dodatkowe badanie na każde 1000 t mieszanki ACWMS.

Do obliczenia masy mm-a objętej potrąceniem R stosowany będzie wzór (6):

$$R=(M/N)*N_N \quad (6)$$

gdzie M – masa wbudowanej mma
 N – ilość zbadanych próbek
 N_N – ilość próbek niezgodnych

Odpowiadająca tej masie powierzchnia warstwy A_u lub A_a będzie obliczana indywidualnie, uwzględniając średnią grubość warstwy T na całym odcinku i średnią gęstość objętościową ρ_{bssd} warstwy na całym odcinku według wzoru (7).

$$A_a \text{ lub } A_u = R / (\rho_{\text{bssd}} * T) \quad (7)$$

gdzie R – masa objęta potrąceniem
 T – średnia grubość warstwy asfaltowej na całym odcinku
 ρ_{bssd} – średnia gęstość objętościowa warstwy asfaltowej na całym odcinku

Przykład: Produkcja SMA wyniosła 700 t, z której zgodnie z SST wykonawca przedstawił jeden wynik badań własnych oraz dwa wyniki badań z IBDiM. Wynik jednego badania własnego wykazał odchyłki uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego. Wykonawca wykonał jedno dodatkowe badanie, w którym nie wystąpiły odchyłki w składzie. Oblicza się masę objętą potrąceniem:

$R = (700 \text{ t} / 4 \text{ próbki}) * 1 \text{ próbka niezgodna} = 175 \text{ t masy.}$

Przy założeniu gęstości $2,5 \text{ T/m}^3$ oraz średniej grubości 3 cm , powierzchnia której dotyczy potrącenie wynosi $175 / (2,5 * 0,03) = 2333 \text{ m}^2$.

10. Przepisy związane

1. Ustawa Prawo budowlane
2. Kodeks cywilny
3. Polskie normy branżowe
4. Europejskie normy zharmonizowane

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie

PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie

PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność

PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych