
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE **TECHNICZNE**

**Remont wiaduktu w ciągu ul. Łopuszańskiej nad torami WKD
w Warszawie**

Inwestor **Zarząd Dróg Miejskich**
i Zamawiający: **00-801 Warszawa, ul. Chmielna 120**

Obiekt: **Wiadukty drogowe w ciągu ul. Łopuszańskiej nad torami WKD**

Lokalizacja: **Województwo: mazowieckie, Powiat: m. Warszawa, Gmina: Warszawa,**

Branża: **MOSTOWA**

SPIS TREŚCI:

SPIS TREŚCI:	2
SST DM 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLN	4
D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME	22
M.12.01.03 ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AIIIIN	49
M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY	55
M.13.03.01A WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW DESEK GZYMSOWYCH	76
M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE	82
M.14.02.01.A POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ OCYNKOWANEJ	94
M.14.02.01B POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ NIEOCYNKOWANEJ	115
M.15.01.03 IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO Z BITUMICZNĄ WARSTWĄ OCHRONNĄ	138
M-15.03.02 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA GRUBOŚCI 7,0 CM	144
M 15.03.02A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA	155
M – 16.01.03A ODWODNIENIE IZOLACJI POMOSTU	177
M-20.01.08 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	184
M.20.01.28 ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ PRZED SPEKANIAM I SIATKĄ ZBROJENIOWĄ WYKONANĄ Z WŁÓKIEN SZKLANYCH I WĘGLOWYCH WSTĘPNIE PRZESĄCZONĄ WARSTWĄ ASFALTU	191
M.20.04.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	195

M - 23.51.20. LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONU PRZESEŁ ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE	198
M - 25.51.01. NAPRAWA URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH MODUŁOWYCH	206
M - 26.51.02. WYMIANA WPUSTÓW MOSTOWYCH.....	210
M - 28.51.04. WYMIANA KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH.....	214

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 związanych z remontem wiaduktu w ciągu ul. Łopuszańskiej nad WKD 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 Inwestorskiego 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 Inwestorskiego.

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 Inwestorskiego.

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 Inwestorskiego - 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.

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 Inwestorskiego 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 budowlı 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 wydobywania 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 jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i 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. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy 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 1i 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 któregokolwiek 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 m³ 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 odnośnym 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 nieodzwonne 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 zamiennie),
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:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt 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).

D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

1.4.12. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odbłaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Zamawiającego, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 1,8 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Przewidywana trwałość mas chemoutwardzalnych przewidzianych do ułożenia na obiekcie, zgodnie z Dz.U.2003 Nr 220 poz. 2181 (tabela 1.3) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania na drogach, winna wynosić 4 lata.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
farb wodorozcieńczalnych od 5oC do 40oC,
farb rozpuszczalnikowych od -5oC do 25oC,
pozostałych materiałów - poniżej 40oC.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Zamawiającego:

szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych, frezarek, sprężarek, malowarek, układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych, wyklejarek do taśm, sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Zamawiającego.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Zamawiający na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy

powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.6.3. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania, grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania, punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Zamawiającego.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natrykiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natrykiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami

Zamawiająca. W przypadku uszkodzenia lub przetarć oznakowania powstałych w trakcie prowadzenia prac Wykonawca winien odnowić oznakowanie na długości powstałych uszkodzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Masy chemoutwardzalne nakłada się minimum 3 tygodnie po ułożeniu nawierzchni. Zabrania się układania mas chemoutwardzalnych na świeżo ułożoną nawierzchnię.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,

żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

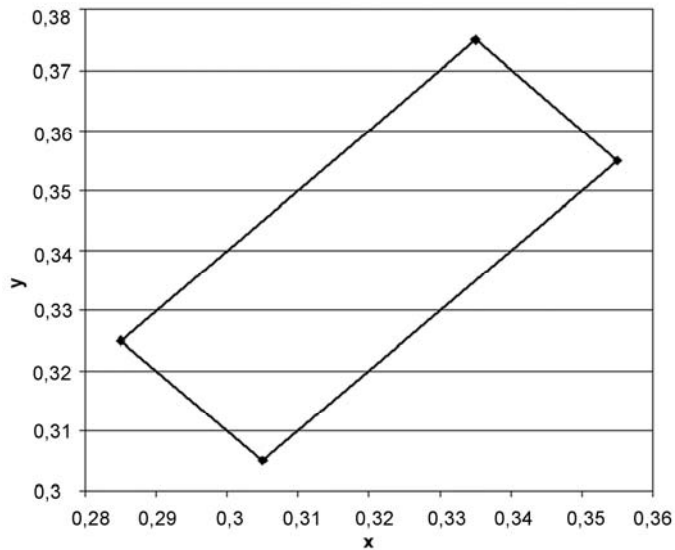
Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
 białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
 żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

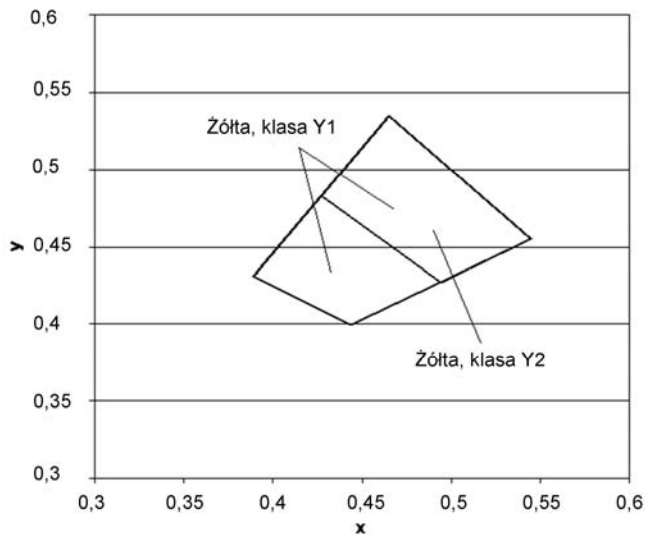
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

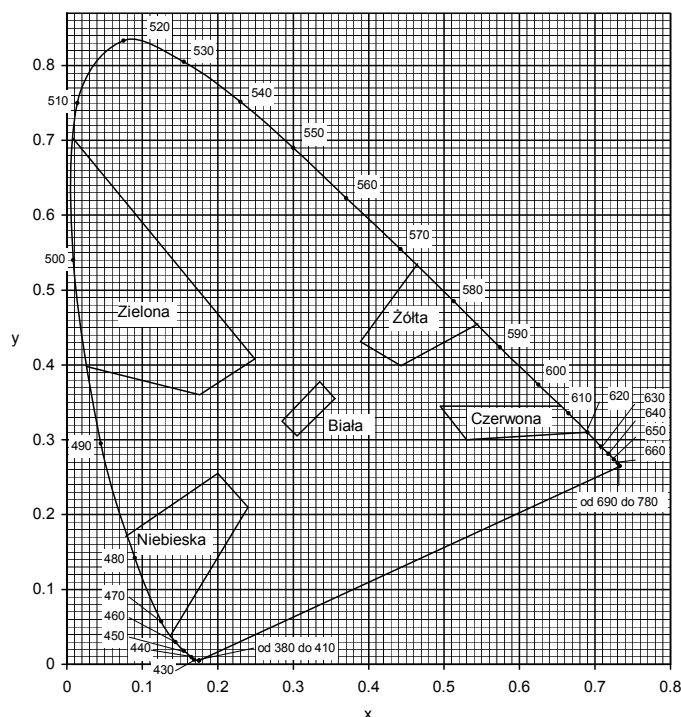
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromaticzności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromaticzności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej 160 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q2,

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\ 500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 250 mcd m-2 lx-1, klasa R4/5,

białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,

żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\ 500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,

białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3

żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\ 500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,

białej, na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2,

żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku $RL = 70$ mcd m-2 lx-1, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

białej, co najmniej 50 mcd m-2 lx-1, klasa RW3,

w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m-2 lx-1, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy

kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

Trwałość oznakowania z materiałów grubowarstwowch i taśm ocenia się jako zużycie w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 i powinna wynosić min 4 lata.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,

oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 1,8 mm i co najwyżej 5 mm,

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

sprawdzenie oznakowania opakowań,

wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,

pomiar wilgotności względnej powietrza,

pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

b) w czasie wykonywania pracy:

pomiar grubości warstwy oznakowania,

pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,

pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],

wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,

oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający może zlecić wykonanie badań:

widzialności w nocy,

widzialności w dzień,

szerokości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11

4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

sprawdzenie oznakowania opakowań,

sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,

wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,

temperatury powietrza i nawierzchni,

pomiaru czasu oddania do ruchu,

wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,

równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,

zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Zamawiający może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tabelicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tabelicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tabelicy 5 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
	Właściwości kulek szklanych		
	współczynnik załamania światła	-	≥ 1,5
	zawartość kulek z defektami	%	20
	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	białej	mcd m-2 lx-1	≥ 250	R4/5
	żółtej tymczasowej	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	białej	mcd m-2 lx-1	≥ 200	R4
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	R2
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 50	RW3
	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 35	RW2
	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3
	białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,50$	B4
	żółtej	-	$\geq 0,30$	B2
	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:			
	- białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,30$	B2
	- białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,40$	B3
	- żółtej	-	$\geq 0,20$	B1
	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 130	Q3
	białej na nawierzchni betonowej	mcd m-2 lx-1	≥ 160	Q4
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	Q2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	Q2
	białej na nawierzchni betonowej	mcd m-2 lx-1	≥ 130	Q3
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 80	Q1
	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	w dzień	h	≤ 1	-
	w nocy	h	≤ 2	-

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	białej,	mcd m-2 lx-1	≥ 200	R4
	żółtej tymczasowej	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	białej,	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	R2
	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	R2
	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 50	RW3
	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 35	RW2
	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej,	-	≥ 0,40	B3
	białej na nawierzchni betonowej,	-	≥ 0,50	B4
	żółtej	-	≥ 0,30	B2
	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:			
	- białej	-	≥ 0,30	B2
	- żółtej	-	≥ 0,20	B1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagan ia	Klasa
	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 130	Q3
	białej na nawierzchni betonowej	mcd m-2 lx-1	≥ 160	Q4
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	Q2
	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	Q2
	białej na nawierzchni betonowej	mcd m-2 lx-1	≥ 130	Q3
	żółtej	mcd m-2 lx-1	≥ 80	Q1
	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik		
		SRT	≥ 45	S1
	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	w dzień	h	≤ 1	-
	w nocy	h	≤ 2	-

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,

długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,

dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Roboty należy uwzględnić w pkt 77 kosztorysu ofertowego tj. „**Wykonanie i wdrożenie projektu czasowej organizacji ruchu, przywrócenie stałej organizacji ruchu po zakończeniu robót wraz z odtworzeniem oznakowania poziomego i pionowego (organizacja ruchu kilkuetapowa). Konieczne będzie przesunięcie przystanku autobusowego.**”

7.2. Jednostka obmiarowa

Brak

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,

przedznakowaniu,

frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,

usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym OST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Koszt wykonania uwzględniony w poz 77 kosztorysu ofertowego tj. **„Wykonanie i wdrożenie projektu czasowej organizacji ruchu, przywrócenie stałej organizacji ruchu po zakończeniu robót wraz z odtworzeniem oznakowania poziomego i pionowego (organizacja ruchu kilkuetapowa). Konieczne będzie przesunięcie przystanku autobusowego”**.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2001/A1:20 05 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)

4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg

- 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)

5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu

- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)

- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe

6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne

- 6a. PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu

Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie

zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

M.12.01.03 Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIN

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia niesprężającego stalą niskostopową klasy A-IIIN, 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-IIIN.

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 Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY.

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. STAL ZBROJENIOWA

Stal zbrojeniowa dla przedmiotowego zadania klasy A-IIIN 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:	$R_e \geq 500$ MPa
wytrzymałość na rozciąganie	$R_m \geq 550$ MPa
wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:	$R_{ak} = 490$ MPa
wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:	$R_a = 375$ 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. wiązadelkowego, 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.

Podkładowki 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 Inwestorskiego.

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 Inwestorskiego.

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

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 załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane 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

Średnica pręta zginanego mm	Stal żebrowana		
	$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$

$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	$d_0 = 8d$	-	-

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 żelbetonowe 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 zadawalający 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 żelbetonowego 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 inżynierskich 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 bokiem 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 szkielecie 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 Inwestorskiego i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy/robót.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z wumogami ST. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego 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 przecię nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na jednym przecię;
- ✓ różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Tabela 4

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

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 ROBOT 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

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 zleceniu 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 betonu – 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 zamknięcia 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, pirytów, pirytów gliniastych i składników organicznych.

Kruszywo grube.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy 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 kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruczowym 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
<i>Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm</i>	$\pm 10\%$
<i>Frakcje piaskowe od 0,5 do 5 mm</i>	$\pm 10\%$
<i>Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm</i>	$\pm 20\%$

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 odładzające
 - ✓ 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 odładzających i na karbonizację).
- ✓ Zwiększenia wytrzymałości,
- ✓ Poprawa urabialności

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

Pożądaną 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 pęcznienia,
- ✓ 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 okruchowym 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

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

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

	zakresy do badania wg	metody pomiaru	Klasa
<i>opad stożka</i>	≥ 10 mm i ≤ 210 mm	PN-EN 12350-2	S1 ÷ S4
<i>czas Vebe</i>	≤ 30 s i > 5 s	PN-EN 12350-3	V1 ÷ V3
<i>stopień zagęszczalności</i>	≥ 1,04 i < 1,46	PN-EN 12350-4	C1 ÷ C3
<i>średnica rozplywu</i>	> 340 mm i ≤ 620 mm	PN-EN 12350-5	F2 ÷ F5

Konsystencję należy badać na próbce pobranej na początku rozładunku, po rozładowaniu co najmniej 0,3 m³

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 tabeli:

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

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 poręczę.

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.

Ściąg 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 Inwestorskiego, 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>Weryfikacja wstępna</i>	<i>Użytkowanie</i>
<i>Klasa (III)</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 wyładowany.

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 wglębnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości wibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości w planie między prętami. Vibratory 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 wsypę umożliwiającą grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu, oraz powinny być przystosowane do plombowania wsepów 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 zastawianiu 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 $+15^{\circ}\text{C}$,
- ✓ 70 min. przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- ✓ 30 min. przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$,

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

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 betoniarskich 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 osiągnięta 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. CGdyby 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 zrzucić 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 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez 20-30 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 0.35-0.7 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 zrzucić 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 ($H > 2.0$ m), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 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. $t > 12$ cm, zbrojonych górną i dolną, 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÷8cm w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez 20÷30sek, 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 $0,30 \div 0,70$ 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 powierzchni. 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 przeznaczanego 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 podwyższają 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 (turki pozostają w betonie).

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

Zabrania się wyładunku 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 Inwestorskiego. 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 „Wytycznymi 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 przęseł 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 ściąągów 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 uziołami 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 przęseł żelbetowych, do płytek 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 wodozadności 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 sześcianu 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 Inwestorskiego 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. Probki 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 Inwestorskiego 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 50m^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 RbG 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 Inwestorskiego 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

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

gdzie: 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 $0,2 \cdot R$ 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 Inspektra 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 - obecności grudek	PN-EN 196-6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	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	PN-B-06261	w przypadkach technicznie

	<i>betonu w konstrukcji</i>	<i>PN-B-06262</i>	<i>uzasadnionych wg.p.6.3.1</i>
	<i>3.3. Badanie nasiąkliwości</i>	<i>PN-B-06250</i>	<i>przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania konstrukcji nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>
	<i>3.4. Badanie odporności na działanie mrozu</i>	<i>PN-B-06250</i>	<i>przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania konstrukcji nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>
	<i>3.5. Badanie przepuszczalności wody</i>	<i>PN-B-06250</i>	<i>przy ustalaniu recepty, w czasie wykonywania robót, nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu</i>

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, łątą 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 łątą o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łątą 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. OBMIAR 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 ROBOT 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

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 zleceniu 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 tabelicy 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

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
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 Inwestorskiego. 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 cieplnego, 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 GZYMSOWEJ I WYKONANIE USZCZELNIENI

Prefabrykaty gzymsowe powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inspektorowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pktcie 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 pktcie 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 pktm 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 pomierzenie odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skręcenia 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 pktcie 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 Inwestorskiego, 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

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,
- Wymiana osłon antyporażeniowych.

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 Wytwórnice zakwalifikowane 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 zgodniej 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 żuźlowego - 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 zatwierzonego 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 gratu, 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 zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń, do czystego metalu.
- ✓ Do złobienia 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 techniczny 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 przesuwac 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) ustala, 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 polecenie 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 zawiązku 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 niskstopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69356	Topniki do spawania żuźlowego.
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

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. **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. **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 ciepłe

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

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

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

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
------------	------------------	-------------------------	------------------------	--

C1	PVC	PVC	PVC	160-400
C2	AY	AY	AY	160-400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160-320

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 cieplnego) 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 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.

3.3. 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 próbnych 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 tabelicy 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>
<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 na każde 50 000 m²</i>	<i>200 na każde 50 000 m²</i>

5.4. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA

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 omywanie 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. zżelowanie),
- ✓ 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, zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić 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 rozpuszczalnikiem zalecanym 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 primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub powinien mieć postać:

- ✓ primera 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 (uszerstnienie 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 przeciwwybuchowej),
- ✓ w wypadku pracy na gotowych obiektach należy 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:

- 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 pęknięcie 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 pktcie 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 odluszczenia

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

Lp.	Wielkość powierzchni w m^2	Liczba punktów pomiarowych
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

<i>Lp.</i>	<i>Powierzchnia w m²</i>	<i>Liczba miejsc obserwacji</i>
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 kraterzyki 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

<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, 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

<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

6.5.4 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. 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.

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 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:

- ✓ 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 ROBOT 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:2002.	Przygotowywanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda połowa 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

POMIARY KLIMATYCZNE

Data	Godzina	Wilgotność względna %	Temperatura powietrza °C	Temperatura podłoża °C	Temperatura punktu rosy °C	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Podpis wykonującego pomiary
.....

Podpis Inspektora
.....

Podpis Wykonawcy
.....

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*)	
Obiekt	
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

Inspektor

.....
Nadzór producenta farb

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	Dokonyjący 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 potrzebne 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 międzywarstwową 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

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 zleceniu 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 Inżynierskich, 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 próbnym, kompletnym 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 tabelicy 1.

Tablica 1. Systemy malarskie do stosowania na nowe, nie ocynkowane powierzchnie stalowe

System	Przygotowanie powierzchni	Podkład gruntujący	Międzywarstwa	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 mogą być powłoki epoksydowe,	Sa 2 ½	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR	320 - 400

<i>poliuretanowe, akrylowe</i>					
<i>W5 PUR</i>	<i>Sa 2 ½</i>	<i>PUR lub PUR mod.</i>	<i>PUR HB</i>	<i>PUR</i>	<i>280 - 400</i>
<i>W6***) Proszkowy do elementów drobnowymiarowy h</i>	<i>Sa 2 ½ Powłoka konwersyjna</i>	<i>Proszkowy epoksydowy wysokocynkowy</i>		<i>Poliestrowa do zastosowań zewnętrznych</i>	<i>120 - 140 (powłoka proszkowa epoksydowa wysokocynkowa o gr. 60-70 µm i powłoka poliestrowa do zastosowań zewnętrznych o gr. 60-70 µm)</i>
	<i>Powłoka cynkowo- zanurzeniowa Powłoka konwersyjna</i>	<i>Poliestrowa o cechach antygazowania</i>			<i>120 - 140</i>
<i>W7a Do przestrzeni zamkniętych</i>	<i>Systemy W2a, W3a, W4, W5 bez powłoki nawierzchniowej, grubość uzupełniona pozostałymi powłokami do grubości podanej dla tych systemów</i>				
<i>W7b Do przestrzeni zamkniętych</i>	<i>Sa 2 ½</i>	<i>EPZn</i>	<i>EP lub PUR/bitum</i>		<i>280 - 400</i>
<p><i>*) Trwałość systemu powinna wynosić co najmniej 25 lat; miejsca uszkodzeń powłok etylokrzemianowych należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawieszoną 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.</i></p> <p><i>***) Rozcieńczenie powyżej dopuszczalnej ilości niszczy farbę. Wilgotność względna powietrza przy aplikacji nie powinna być wyższa niż 70%.</i></p> <p><i>****) Nadają się do aplikacji w wytwórniach bądź zakładach posiadających specjalistyczne urządzenia aplikacyjne do nanoszenia powłok konwersyjnych i proszkowych.</i></p>					

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

ESIŻn - 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 MALOWANIA

2.4.1 Materiały do odtłuszczenia powierzchni

Do odtłuszczenia 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 ostrokałtego 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 przeznaczonej 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÷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 injektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20÷80 m² powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m², przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷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 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 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 od 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 zgodnie 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 obowiązkowo 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 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 element 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 MALOWANIA

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 wspomaganiami 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 obrabianej strumieniowo-ścierną 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. zżelowanie),

- ✓ 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, zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić 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 rozpuszczalnikiem zalecanym 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 (uszerstnienie 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 przeciwybuchowej),
- ✓ w wypadku pracy na gotowych obiektach 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:

- ✓ 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 pęknięcie 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 pktcie 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 pktcie 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 pktm 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 wyglądowni 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 odluszczenia

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 $Ry5 = 30\div50 \mu m$, dla systemu W3 $Ry5 = 50\div70 \mu m$).

Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowościaną.

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 szablony 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 μscm^{-1} . Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonego 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

Lp.	Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
1	Do 100	5
2	101 ÷ 1000	10
3	1001 ÷ 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.

6.3.6 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

<i>Lp.</i>	<i>Powierzchnia w m²</i>	<i>Liczba miejsc obserwacji</i>
1	do 50	1÷2
2	od 51 do 100	2÷4
3	od 101 do 1000	5
	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 niestarannego 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,
- ✓ skórkę pomarańczową i kraterzyki wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- ✓ kraterzyki 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, kraterzy	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kraterzy
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. SZCZEGÓLWY ZAKRES ROBOT 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-ISO 8501-2:2002	Przygotowywanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoża 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 spęczenia
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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda połowa 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
PN-EN ISO 11126-3:2000	Przygotowanie podłoża 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 podłoża 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 podłoża 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 8501-4:2008	Przygotowanie podłoża 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 podłoża 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 podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża 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 podłoża 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

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 Inwestorskiego. Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. 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, bezrozpuszczalnikowy, 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 załamania
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 , załamania 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 Inwestorskiego.

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 przesuwaniami oraz przestrzegać zaleceń producenta. Płyty ochronne należy przewozić na paletach. W czasie transportu płyty powinny być zabezpieczone przed przesuwaniami.

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.

Kształowania 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 odtłuszczona, 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-15.03.02 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA GRUBOŚCI 7,0 cm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na wiadukcie nad WKD w ciągu ul. Łopuszańskiej.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej o grubości 7 cm z betonu asfaltowego B 0/20 dla ruchu kategorii KR4.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.4.1. *Mieszanka mineralno-asfaltowa* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. *Beton asfaltowy* - mieszanka mineralno-asfaltowa, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.3. *Warstwa wiążąca* - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO PRODUKCJI MIESZANKI BETONU ASFALTOWEGO

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego na wykonanie warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/20 należy stosować:

- polimeroasfalt DE 30 wg TWT-PAD-2003, lub inny asfalt specjalny wg aprobaty technicznej,
- kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego (piasek łamany, mieszanka drobna granulowana, grysy) wg PN-B-1112, kl. I, gat. 1,
- wypełniacz wapienny wg PN-S-96504.

2.3. ASFALT

Warstwę wiążącą należy wykonać z mieszanki mineralno – asfaltowej AL 0/8 lub AL 0/12,8 z lepiszczem DE 30B lub DE 30C. Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować polimeroasfalt DE 30 o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym w tabelicy 1.

1. Tablica 1. Wymagania dla asfaltu DE 30

Lp.	Właściwości	Asfalt DE 30	Badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	20-J-45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	63-^73	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	PN-EN 12593
4	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż	40	PN-C-04132
5	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0-1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	PN-EN ISO 2592
7	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	p.31.1 TWT IBDiM 54/97
8	Stabilność - różnica temperatury mięknięcia °C, nie więcej niż - różnica penetracji w temp. 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	2,0 5,0	p.3.2 TWT p.3.2 TWT
9	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525N, w temperaturze 40 °C po 30 min obciążenia kostek (7cm x 7cm x 7cm) w mm	1,0-3,5	PN-EN 12697-20:2004
10	Przyrost penetracji po następnych 30 min w mm	≤0,4	PN-EN 12697-20:2004
Po odparowaniu			
11	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	PN-EN 12607-1
12	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	PN-EN 1427
13	Zmiana penetracji w 25 °C - spadek, %, nie więcej niż - wzrost, %, nie więcej niż	40 10	PN-EN 1426
14	Ciągliwość w temperaturze 25°C, nie mniej niż.	20	PN-C-04132
15	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	p.3.1 TWT

2.4. KRUSZYWO

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

2.5. ŚRODEK ADHEZYJNY

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Zamawiającego po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO

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

a) wytwórnicy stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla budowy realizowanej bez postoju sprzętu, b) układarek do rozłożenia mieszanek mineralno - asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki wyposażonych w:

-automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, -elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, -urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki, c) skrapiarek,

d) walców lekkich, średnich i ciężkich

e) walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach, f) samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

Wydajność otaczarki co najmniej 150 t/h. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

4.2.2. Wypełniacz

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

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

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

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

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

W celu powiązania z warstwą SMA, warstwę AL należy podczas jej układania uszorstnić grysem 2/5 lub 5/8 w ilości 2-3 kg/m².

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

• Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu
	KR3 do KR
	Mieszanka mineralna, mm
	od 0 do 20
Przechodzi przez:	
31,5	
25,0	100
20,0	87-100
16,0	77-100
12,8	66-90
9,6	56-81
8,0	50-75
6,3	45-67
4,0	36-55
2,0	25-41
Zawartość ziarn > 2,0 mm	(59-75)
085	16-30
0,42	9-22
0,30	7-19
0,18	5-15
0,15	5-14

0,075	4-7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,0-5,5

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki BA oraz wykonanej z niej warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa nie mniej niż	20,0
2	Moduł zespolony ³⁻¹⁾ w temperaturze 10°C przy częstotliwości 10 Hz i odkształceniu 50 [j,mm/mm, MPa, nie mniej niż,	12 000
3	Odporność na zmęczenie ³⁻¹⁾ : odkształcenie e_6 po 10 ⁶ cyklach obciążeń w temperaturze 10°C i częstotliwości 10 Hz, [j,mm/mm, nie mniej niż	100 10 ⁻⁶
4	Odształcenie w badaniu koleinowania metodą LCPC w temperaturze 60 ±2°C, po 30 000 cykli ³⁾ , %	≤ 10
5	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN nie mniej niż	11,0
6	Odształcenie próbek jw., mm	1,5-4,0
7	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 3 do 5
8	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % nie więcej niż	75,0
9	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	98,0
10	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	≤ 6

1) dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
3) dotyczy tylko drogi nr 7, na etapie projektowania mieszanki

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta asfaltu.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w ST M. 15.01.03. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny przekraczać 9 mm.

5.5. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Mieszanka SMA w chwili dostarczenia na budowie powinna mieć temperaturę pomiędzy 160 – 180 °C Temperatura mieszanki mierzona za rozścielaczem w chwili układania powinna być nie mniejsza niż 120 °C. Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C. Nie dopuszcza się układania betonu asfaltowego na

wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

Temperatura mieszanki w trakcie układania winna wynosić 160 °C.

5.6. ZARÓB PRÓBNY

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

5.7. ODCINEK PRÓBNY

Jeżeli Inspektor tak zadecyduje, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników mieszanki koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inspektor.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka

5.8. UKŁADANIE WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym, lub innym zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny

być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

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

Temperatura asfaltu lanego podczas układania nie powinna przekraczać 250°C

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji

wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 2.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.4.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.4.1. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu
2	Równość podłużna warstwy	wg pkt 6.4.3. ST
3	Równość poprzeczna warstwy	wg pkt 6.4.3. ST
4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa dla obiektu
8	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	cała długość
12	Wolna przestrzeń warstwy	j.w.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i taka, aby izolacja została całkowicie przykryta.

6.4.3. Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tych elementów nawierzchni, dla których Inspektor zdecydował, że nie można wykorzystać innych metod. Sposób badania i oceny równości warstwy - wg ST D-15.03.03 pkt.6.4.3.

Inspektor może odstąpić od badania równości warstwy metodą profilometryczną. W takim przypadku nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną nie powinny być większe od 6 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z pierwotną Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy wiążącej w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 1 cm

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości założonej, z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

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

6.4.9. Wygląd warstw

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

6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

Obmiar należy wykonać w sposób jasny i przejrzysty wraz z niezbędnymi obliczeniami oraz rysunkami przedstawiającymi wymiary poszczególnych elementów.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego BA 0/20 o grubości 8,0 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników 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 wykonania 1 m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. PN-B -11111
Żwir i mieszanka. | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |
| 2. PN-B/11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 3. PN-B-11113
Piasek. | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |
| 4. PN-C-04132 | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów. |
| 5. PN-EN 12591 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych. |
| 6. PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności |
| 7. PN-EN 12593 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości |
| 8. PN-EN 12607-1
metodą Fraassa | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na starzenie pod |
| 9. PN-EN 12606-1 | wpływem ciepła |
| 10. PN-EN 1426 | i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT |
| 11. PN-EN 1427 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny |
| Metodą Pierścieni i | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą |
| 12. PN-S-96504 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. |
| 13. PN-S-96025 | Kula |
| 14. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |
| | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

10.2. Inne dokumenty

- 15 Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
- 16 Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno - asfaltowych - IBDiM, Warszawa 2002, Zeszyt 64.
- 17 Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1999.
- 18 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.
- 19 Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS2002) IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 63.
- 20 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1997.

M 15.03.02a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na wiadukcie w ciągu ul. Łopuszańskiej na WKD.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej o grubości 6 cm z betonu asfaltowego dla ruchu kategorii KR3 - KR4. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza zmianę, na wniosek Wykonawcy, warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na SMA, bez zmiany ceny jednostkowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D1), mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S, AC11S 2)

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

2) Dopuszczony do stosowania w terenach górskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. **Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. **Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. **Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.8. **Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.9. **Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.10. **Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.11. **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.12. **Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.14. **Symbole i skróty dodatkowe**

ACS beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

PMB polimeroasfalt,

D górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C kationowa emulsja asfaltowa,

NPD właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej

TBR do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie

IRI (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. LEPI SZCZE ASFALTOWE

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S,	50/70, 70/100	

	AC11S	Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	Wielorodzajowy 35/50	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	70/100	
1	2	3	4	5	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
1	2	3		4	5
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie	Właściwość	Metoda	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)
-----------	------------	--------	-----------	--

podstawowe		badania		45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymagani e	klasa	wymagani e	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPDa	0	NPDa	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPDa	0	NPDa	0

1	2	3	4	5	6	7	8
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPDa	0	NPDa	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBRb	1	TBRb	1

1	2	3	4	5	6	7	8
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa- nia. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa- nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPDa	0	NPDa	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBRb	1	TBRb	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		NPDa	0	NPDa	0
a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)							
b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)							

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. KRUSZYWO

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 [64] – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. ŚRODEK ADHEZYJNY

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla

konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. MATERIAŁY SŁUŻĄCE DO USZCZELNIANIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO

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

wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,

układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,

skrapiarka,

walce stalowe gładkie,

lekka rozsypywarka kruszywa,

szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,

samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,

sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszczeniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $pH \leq 4$).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8 i 9.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-

11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	Bmin6,0		Bmin5,8		Bmin5,6	

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	-	-
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5	12,0	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	Bmin5,6		Bmin5,42	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	Vmin1,0 Vmax3,0	Vmin1,0 Vmax3,0	Vmin1,0 Vmax3,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFBmin75 VFBmin93	VFBmin75 VFBmin93	VFBmin75 VFBmin93

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMamin14	VMamin14	VMamin14
Odporność na działanie wody a)	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR90	ITSR90	ITSR90
a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.					

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	Vmin2,0 Vmax4	Vmin2,0 Vmax4
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	WTSAIR 0,50 PRDAIRdeklar	WTSAIR 0,50 PRDAIRdeklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b)	ITSR90	ITSR90
a) Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.				
b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.				

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	Vmin2,0 Vmax4	Vmin2,0 Vmax4

Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	WTSAIR 0,30 PRDAIRdeklar	WTSAIR 0,30 PRDAIRdeklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b)	ITSR90	ITSR90
a) Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.				
b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.				

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczcem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

ustabilizowane i nośne,

czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

wyprofilowane, równe i bez kolein,

suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Zamawiającego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszanę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Zamawiający podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Zamawiającego technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3$ kg/m², przy czym:

zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ

Mieszanę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 4,5	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR6	2,5 ÷ 4,5	≥ 98	3,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR6	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	3,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Zamawiający może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Zamawiający może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

pomiar temperatury powietrza,

pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),

ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,

pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),

pomiar parametrów geometrycznych poboczy,

ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

6.3.1. Badania kontrolne

Badania kontrolne wykonywane na polecenie Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Badania kontrolne wykonywane przez Wykonawcę w obecności Zamawiającego.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych których może zażądać od Wykonawcy Zamawiający

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia a)
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału

2.5	Zawartość wolnych przestrzeni a)
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęcie 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.2. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od specyfikowanej o wartości podane w tabelicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Zamawiający ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa (ACa)
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤ 10
2. – mały odcinek budowy lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z	

opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 $\pm 15\%$

Należy zachować wymaganą wysokość krawężnika, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, oraz spadków zapewniających swobodny odpływ wody opadowej z obiektu.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 13.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

Jednak nie mniejsza niż przewidywana skrajnia ruchu na obiekcie.

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	$\geq 0,37$
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	$\geq 0,44$	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	-

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje: prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- transport sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- pomiary geodezyjne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5:

- Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697- Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
-

18		asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN 2592 ISO Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. Wymagania techniczne

WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.

WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

M – 16.01.03a ODWODNIENIE IZOLACJI POMOSTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu drogowych obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji na ustroju niosącym obiektu inżynierskiego za pomocą:

drenów prefabrykowanych,

drenów z grysów jednofrakcyjnych,

sączków z tworzywa sztucznego.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji przetargowej.

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aktualną normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.3. Materiały do wykonania drenu z grysów

2.2.4.1. Rodzaje materiałów

Do wykonania drenu z grysów można stosować kruszywo i żywicę epoksydową.

2.2.4.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%) o uziarnieniu 8÷12 mm, marki 20 wg PN-86/B-06712 [2].

2.2.4.3. Żywica epoksydowa

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	ISO 527-2 [6]
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2 [6]
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505 [7]

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania drenu z gryków Wykonawca powinien dysponować: mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej, małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem, drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.), wiertarką do wiercenia otworów w betonie (nawierzchni asfaltowej). Sączi i dreny prefabrykowane należy montować ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

nazwę i adres producenta,

nazwę wyrobu,

oznaczenie,

datę produkcji i okres przydatności do stosowania,

masę netto,

stosunek mieszania,

numer aprobaty technicznej,

sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [4].

4.2.2. Transport i przechowywanie kruszywa

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i ST oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16].

Jeżeli ST tak przewiduje, Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej ST obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków), drenów poprzecznych. Rozłożenie drenów należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

5.3. Wykonanie odwodnienia izolacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie drenu z grysu jednofrakcyjnego,

roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,

wytyczyć przebieg drenów,

dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

5.5. Układanie drenów z gryсів

5.5.1. Przygotowanie koryta pod dren

Dren wykonuje się w korycie wykonanym w warstwie wiążącej nawierzchni. Koryto wykonuje się poprzez:

pozostawienie desek w trakcie wykonywania nawierzchni,

wycięcie i odkucie zawałowanej nawierzchni.

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli wymiary te nie zostały określone, to minimalne wymiary koryta wynoszą 15 x 5 cm.

5.5.2. Przygotowanie i ułożenie mieszanki mineralno-żywiczej

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przepiętna ilość żywicy to $1,5 \div 2$ % masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godziny.

Masę asfaltową nawierzchni należy układać bezpośrednio na drenaż po całkowitym jego stwardnieniu.

5.6. Zasady bhp

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,

skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

sprawdzenie zgodności robót z ST i projektem roboczym odwodnienia,

sprawdzenie materiałów,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu.

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z ST i projektem roboczym odwodnienia.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, ST i pkt 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

W przypadku drenu prefabrykowanego należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

Prawidłowo wykonany dren z grysu powinien charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklezione żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielanie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej. Wymiary poprzeczne drenów nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

m (metr) drenażu z grysu jednofrakcyjnego lakierowanego żywicą,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

oczyszczenie powierzchni izolacji,

ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m drenu z grysu obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
dostarczenie materiałów i sprzętu,
wykonanie masy drenażowej,
ułożenie masy drenażowej,
wykonanie badań,
oczyszczenie miejsca robót,
wykonanie rysunków roboczych oraz powykonawczych

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

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)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
6. ISO 527-2 Plastics-Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
7. DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

10.3. Inne

8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletcie z polietylenu z filtrem poliestrowym
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę

tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
14. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
15. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
17. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

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 Inżynierskich.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z „Remont wiaduktu w ciągu ul. Łopuszańskiej nad WKD”:

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, (Izolacionawierzchnię 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 Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Aprobatą 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 $1/4$ 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 nadziarnia	% (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

aparatus natryskowy z wymiennymi dyszami

szczotki stalowe ręczne i obrotowe

szlifiarki 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 ukończeniem 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 oczyszczona 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 dojrzwania 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 wbudowania 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 Aprobat 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 ZWIĄZANIE 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 Inżynierskich, 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 inżynierskie i ich usytuowanie. [6]. Aprobaty techniczne i instrukcje stosowania materiałów.

M.20.01.28 ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ PRZED SPĘKANIAMI SIATKĄ ZBROJENIOWĄ WYKONANĄ Z WŁÓKIEN SZKLANYCH I WĘGLOWYCH WSTĘPNIE PRZESĄCZONĄ WARSTWĄ ASFALTU

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 szybkorozpadową o zawartości asfaltu 60% - 70%
- ✓ siatkę z włókien szklanych i węglowych wstępnie przesączaną polimeroasfaltem.

2.1. EMULSJA ASFALTOWA

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową 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 geowroblem 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>Material</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 remontem wiaduktu w ciągu ul. Łopuszańskiej nad WKD.

1.2. Zakres zastosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 m² - 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 ROBOT.

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 przeseł 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 przeseł 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 przeseł 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 podłoże 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,
- opalenie 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 szczepnej 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

po malowaniu 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 szpachłówki 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 zawartość 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 Inwestorskiego 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 Inwestorskiego. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa od 1,5 MPa, a wartość minimalna powinna wynosić minimum 1 MPa, przy czym przelom 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 Inwestorskiego, 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 Inwestorskiego, 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 szepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PIŚMIENNICTWO 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 inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63.

M - 25.51.01. Naprawa urządzeń dylatacyjnych modułowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z konserwacją i naprawą modułowych urządzeń dylatacyjnych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z konserwacją i naprawą modułowych urządzeń dylatacyjnych.

Zakres robót naprawczych obejmuje:

- oczyszczenie urządzenia dylatacyjnego,
- regulację zamocowań,
- wykonanie uszczelnień nawierzchni wzdłuż dylatacji,
- wymianę zużytych wkładek.

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 (uszczeltek) 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. Masa zalewowa i taśmy uszczelniające

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.

2.2.2. Wkładki uszczelniające

Zużyte lub uszkodzone wkładki uszczelniające należy wymieniać na nowe, przewidziane przez producenta urządzenia dylatacyjnego. W tym celu, przy wyborze wkładki, należy skonsultować się z przedstawicielem technicznym producenta dylatacji.

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

W pracach konserwacyjnych i naprawczych modułowych urządzeń dylatacyjnych stosuje się następujący sprzęt:

- zestaw do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem („lanca wodną”),
- piły do cięcia nawierzchni drogowej,
- młotki pneumatyczne,
- wiertarki,
- dokrętarki,
- przecinaki, młotki,
- miotły, szczotki.

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 powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji ruchu na obiekcie na czas wykonania prac naprawczych oraz projekt technologiczny naprawy. Projekt organizacji ruchu powinien zostać przedłożony przez wykonawcę robót Inspektorowi Ruchu celem uzyskania akceptacji.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Naprawa – wymiana wkładek neoprenowych.

W zakres prac wchodzi:

- oczyszczenie urządzenia dylatacyjnego,
- regulację zamocowań,
- wykonanie uszczelnień nawierzchni wzdłuż dylatacji,
- wymianę zużytych wkładek.

Uszkodzone lub zużyte wkładki uszczelniające należy wymienić na nowe, zalecane przez producenta dylatacji. Wymianę wkładek należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Nieszczelności na styku nawierzchni z obrzeżem urządzenia dylatacyjnego należy usunąć przez wykonanie szczelnej zalewki bitumicznej. W tym celu należy wzdłuż profili mocujących dylatację wyciąć w nawierzchni rowek o głębokości 3÷4 cm i szerokości 2÷3 cm, usunąć z niego resztki nawierzchni lub starej zalewki, a następnie wypełnić rowek masą zalewową w sposób zalecany przez producenta.

W przypadku uszkodzenia nawierzchni wzdłuż dylatacji należy wykonać jej naprawę. Uszczelnienie styku naprawianej nawierzchni z dylatacją zaleca się wykonać przez zastosowanie taśm bitumiczno-kauczukowych, przyklejanych do obrzeża urządzenia dylatacyjnego. Pod wpływem temperatury układanej nawierzchni taśma topi się uszczelniając styk.

W celu wykonania prac, dylatacje należy uprzednio oczyścić.

5.4. Warunki wykonania robót

Prace związane z wymianą wkładek neoprenowych winny być prowadzone zgodnie z zaleceniami oraz technologią producenta.

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 elementów urządzenia dylatacyjnego (wkładek uszczelniających i łączników mocujących) polega na przedstawieniu przez Wykonawcę dokumentów, poświadczających o zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami producenta dylatacji.

Dla zalewki bitumicznej i taśm bitumiczno-kauczukowych Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności z wymaganiami aprobaty technicznej.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej nad wkładką uszczelniającą,
- prawidłowość osadzenia wkładki uszczelniającej,
- szczelność dylatacji,
- skuteczność zakotwienia dylatacji,
- dokładność wykonania zalewek.

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 metr naprawianej dylatacji.

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 Inwestorskiego, 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 za wykonanie prac naprawczych uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie urządzenia dylatacyjnego,
- regulację zamocowań,
- wykonanie uszczelnień nawierzchni wzdłuż dylatacji,
- wymianę zużytych wkładek,
- uprzątnięcie placu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych.

Rozdział 7.3. Naprawa lub wymiana urządzeń dylatacyjnych. GDDP, Warszawa 1998.

[2] 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 - 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 zleceniu 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 ściekowej. Wymiana wpustów obejmuje wykonanie następujących czynności:

- 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,
 - uzupełnienie ubytków w betonie wokół wpustu.
- Wpusty na obiekcie zgodnie z rysunkiem archiwalnym nr 401/15/2.6

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 zinwentaryzować 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 Inwestorskiego.

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 grysu 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 Inwestorskiego, 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 inżynierskie 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 - 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 zleceniu 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

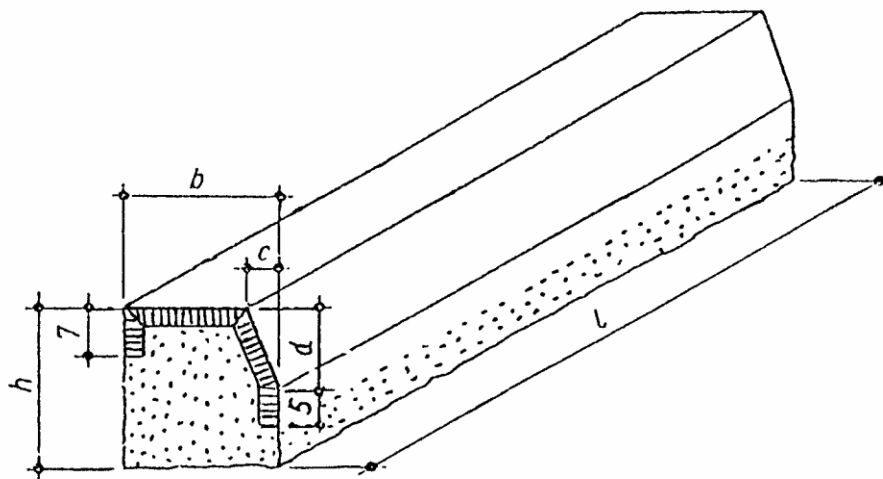
Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 4.

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
	stykowych	0,2 cm

	spodu	nie sprawdza się
wady obróbki powierzchni (włębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno włębienie wielkości do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	włębienie 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 włębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się
szczyrby 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 szczyb 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 Inwestorskiego, 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. PIŚMIENNICTWO 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 inżynierskie 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