



Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Road and Bridge Research Institute
Institut de Recherche des Ponts et Chaussées
Forschungsinstitut für Strassen und Brücken

ZAKŁAD MOSTÓW

03-302 WARSZAWA, UL. INSTYTUTOWA 1

INWESTOR /ZAMAWIAJĄCY:	GMINA PAWONKÓW, UL. LUBLINIECKA 16, 42-772 PAWONKÓW
NAZWA ZAMÓWIENIA:	PRZEBUDOWA I REMONT KONSTRUKCJI MOSTU W SOLARNI
BRANŻA:	MOSTOWA
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT WYKONAWCZY SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
OBIEKT BUDOWLANY:	obiekt mostowy na rzece Lublinicy w miejscowości Solarnia
LOKALIZACJA OBIEKTU / ROBÓT BUDOWLANYCH:	województwo: śląskie miejscowość: Solarnia droga gminna

NR UMOWY: Umowa nr 98/2022 z dnia 18.07.2022 r. i zlecenie z dnia 11.09.2023 r.	INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW			
OPRACOWALI:	TYTUŁ, IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ SPECJ.	PODPIS	DATA
PROJEKTANT	mgr inż. Artur Sakowski	Wa-157/02		
WSPÓŁPRACUJĄCY:	mgr inż. Aleksandra Jivan-Coteti	-		
WSPÓŁPRACUJĄCY:	mgr inż. Tomasz Gajda	-		

Kierownik Zakładu Mostów

mgr inż. Tomasz Gajda

Egz. Nr

1

DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna DM 00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach projektu pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt 1.1., tj. w zakresie:

- dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 (w tym wykonania niezbędnych projektów technologicznych montażu konstrukcji stalowej lub innych wskazanych w Specyfikacjach w ramach niniejszego projektu, w tym niezbędnej mobilizacji i przygotowania do wykonania robót ujętych w projekcie);
- wykonanie tymczasowej organizacji ruchu na czas remontu mostu wraz z ustawieniem oznakowania i jego likwidacją (zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas robót);
- wykonanie i rozbiórka tymczasowej kładki dla pieszych i rowerzystów wzdłuż istniejącego mostu (wg wybranej technologii wykonawcy robót), na czas przebudowy mostu;
- roboty związane z wytyczeniem i obsługą geodezyjną obiektu, przed przebudową i w jej trakcie, oraz po zakończeniu robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi tematu w pkt. 1.1

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część 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. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.8. Inżynier/Inspektor nadzoru/Inspektor - osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzoru nad robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu. Określenie dotyczy wszystkich specyfikacji i jest używane zamiennie.

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

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

1.4.11. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

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

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

1.4.14. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

1.4.16. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

1.4.18. 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.

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

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

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

1.4.22. 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.

1.4.23. 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.

1.4.24. 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.

1.4.25. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

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

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

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

1.4.30. Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.31. Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

1.4.32. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

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

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

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

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

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

1.4.38. 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.

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

1.4.40. 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, ST i poleceniami Inżyniera.

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 ST.

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

A. Wykaz Dokumentacji Projektowej, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu mu Kontraktu.

Wykonawca po przyznaniu Kontraktu otrzyma od Zamawiającego Dokumentację Projektową w liczbie egzemplarzy i zawartości określonej w dokumentach umowy.

B. Wykaz Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej

Wykonawca we własnym zakresie wykona następujące opracowania oraz uzyska akceptację Inżyniera oraz innych odnośnych władz:

1. Projekt placów budowy, względnie zaplecza technicznego budowy
2. Wykonawca zobowiązany jest również do sporządzenia dokumentacji projektowej dotyczącej:
 - (a) miejsc dokopu gruntów;
 - (b) miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów;
 - (c) miejsc pozyskania materiałów miejscowych;
 - (d) miejsc odkładu lub utylizacji materiałów z rozbiórek;
 - (e) dróg i objazdów tymczasowych oraz dróg dla transportu technologicznego jeżeli będą wymagane;
 - (f) Projektu Technologii i Organizacji Robót dla rozbiórki elementów istniejącego mostu;

- (g) inne projekty technologiczne wskazane w ramach niniejszego remontu i przebudowy, np. projekt technologii montażu konstrukcji stalowej.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki lub Specyfikacje niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera 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 Inżyniera, 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 ST.

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

- (a) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w DM 00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

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

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

(b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

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

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

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę 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 i przepisów 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 Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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 Inżyniera).

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy obowiązującego prawa oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

1.5.13. Harmonogram robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien przedstawić harmonogram robót, plan płatności oraz przepisy ubezpieczeniowe zgodne z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera wykonane zostaną w Jednostkach Badawczych wskazanych przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

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

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Jednostki wskazane przez Inżyniera.

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, 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

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

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

- (a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- (b) Inżynier 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 Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera 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 Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, 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 Inżyniera, 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 ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

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

Polecenia Inżyniera 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 Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

(a) część ogólną opisującą:

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

(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, prefabrykatów, zbrojenia, elementów konstrukcji itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier 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.

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier 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
 - Krajową Oceną Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

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

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

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1. Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera 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 Inżyniera.

4. Pozostałe dokumenty budowy

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

- (a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

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

5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanых 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 ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój, powierzchnie w m², długości w m.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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 ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

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 Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST 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 ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wszystkie koszty pośrednie,

Koszty pośrednie, w skład których wchodzi; m.in. płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, łączności, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty urządzenia i eksploatacji laboratorium, koszty dotyczące oznakowania robót, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, badania, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy oraz koszty bieżącej obsługi geodezyjnej i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów i elementów, wydatki na Ppoż i BHP, koszty korzystania z rozwiązań patentowych, koszty: wykonania, eksploatacji, rozebrania dróg technologicznych i montażowych, rusztowań i pomostów, koszty ewentualnych projektów zamiennych itp.,

- zysk kalkulacyjny i ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji oraz w okresie gwarancyjnym
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Szczegółowe zasady rozliczeń finansowych pomiędzy Wykonawcą robót a Zamawiającym będą określone w umowie na roboty budowlane.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 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) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (b) przygotowanie terenu,
- (c) konstrukcję tymczasowego przejścia dla pieszych

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.

9.4. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza

Koszty geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej dla całej inwestycji, z wykonaniem operatów i wszelkich stosownych opracowań i zatwierdzeń oraz bieżącej inwentaryzacji geodezyjnej wykonywanej dla poszczególnych etapów robót.

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

- [4] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.

D 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu do późniejszego wykorzystania, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz 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

Nie występują.

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 zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

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 humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera/Zamawiającego.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

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. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMAR 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 m³ (metr sześcienny) zdjętej warstwy humusu grubości 20 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 1 m³ wykonania robót obejmuje zdjęcie humusu gr. 20 cm wraz z hałdowaniem w pryzmy i późniejszym wykorzystaniem do ponownego ułożenia po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M 20.60.51 / M 20.55.64 / 28.53.52 ROZBIÓRKI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów istniejącego mostu przeznaczonego do remontu w ramach projektu pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- rozbiórkę nawierzchni jezdni bitumicznych;
- rozbiórkę pomostu drewnianego i poręczy stalowej;
- podniesienie i rozbiórka konstrukcji stalowej;

w ramach ww. projektu wykonania robót/zamówienia.

Rozbiórka elementów powinna być zgodna z założeniami Dokumentacji Projektowej w tym zakresie.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.M.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 Inżyniera.

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

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie technologii i organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Przy rozbiórce wyposażenia Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą realizowane Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórki zawierający:

- opracowanie ewentualnych pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów BHP, a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m² dla nawierzchni jezdni bitumicznych
- 1 m³ dla pomostu drewnianego
- 1 m dla poręczy stalowej
- 1 t dla konstrukcji stalowej

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość jednostek wg obmiaru rozebranych elementów wyposażenia według ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie projektów organizacji robót, projektów technologicznych rozbiórki, harmonogramów, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu do wody, wykonanie prac rozbiórkowych, i oczyszczenie miejsca pracy wraz z przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz

Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót, chyba, że Zamawiający postanowi inaczej.

Cena obejmuje wywiezienie gruzu.

10. Przepisy związane

Nie występują. Zgodnie z obowiązującym prawem.

D 04.04.03 Warstwa ścieralna i wiążąca z asfaltu lanego MA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczących wykonania i odbioru robót wartwy ścieralnej i wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej nawierzchni mostowych z asfaltu lanego wg PN-EN 13108-6 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

Roboty, których dotyczy przedmiotowa specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z ułożeniem na moście:

- warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA11 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową,
- warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA8 lub MA11 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt 10 oraz z określeniami podstawowymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa [mm], np. wymiar 8 lub 11.

Asfalt lany - mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

Skład mieszanki (recepta) - docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.

Wejściowy skład mieszanki - skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Dodatek - materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.

„Wymagania Ogólne” pkt 2.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Asfalty

Należy stosować asfalty zgodnie z tabelą nr 30 WT-2 2014. Jako lepszczą w mieszankach mineralno-asfaltowych są stosowane asfalty drogowe (według PN-EN 12591), asfalty modyfikowane polimerami (według PN-EN 14023), asfalty drogowe wielorodzajowe (według PN-EN 13924-2) ujęte w tabelach 1 i 2 lub inne lepszczą nienormowe i asfalty specjalne według europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych.

2.2.2. Wypełniacz

Do warstwy ścieralnej i wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować wypełniacz spełniający wymagania p.5.5 tabela 22 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

2.2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej i wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.5.5 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.7.1.2 WT-2 2016 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych wt-2 2016 - część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych wymagania techniczne”

Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Wymagania wobec kruszywa grubego 2/4* lub 2/5* oraz nienormowego 1/3		
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	GC90/10
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F1
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C100/0

Kruszywo grube 2/4 i 2/5 nie należy stosować do SMA o uziarnieniu $D < 11$

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego

2.2.4. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną o grubości minimum 10mm. Dla materiału Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz atest producenta.

2.2.5. Środki adhezyjne

Zastosowane kruszywo mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powinowactwa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11 metoda C (kruszywo 8/11 jako podstawowe) jest nie większa niż 80%.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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 podlega akceptacji Inżyniera.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarka do wyprodukowania asfaltu lanego do mechanicznego układania,
- kotłów transportowych,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.),
- piła do cięcia asfaltu.
- układarka do wbudowania asfaltu lanego

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transport

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Transport polimeroasfaltu

Transport polimeroasfaltu powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta.

4.2.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport asfaltu lanego

Transport mieszanki asfaltu lanego powinien być zgodny z wymaganiami WT-2 cz II 2016. Do transportu asfaltu lanego należy stosować kotły transportowe termoizolowane z mieszałem. Asfalt lany powinien być cały czas mieszany. Warunki i czas transportu mieszanki asfaltu lanego, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania wykonania robót

5.2.1. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Warstwa z mieszanki asfaltu lanego (MA) może być układana w temperaturach otoczenia w ciągu doby podanych w tabeli nr 2.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

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

Tabela nr 2 Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych nawierzchni drogowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia (powietrza) [°C]
Warstwa ścieralna o grubości	0
Warstwa wiążąca	0

Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w ST M.15.02.01. 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. Podłoże nie powinno być skraplane lepiszczem bitumicznym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Podłoże dla w-wy ścieralnej będzie stanowić w-wa wiążącą wykonana z asfaltu lanego wg. wymagań niniejszej specyfikacji. Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- nośne i ustabilizowane,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- ułożona siatka uciągająca pod pierwszą i drugą warstwę (położenie i układ wg opisu technicznego oraz wg ST D. 05.03.26),
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Przed ułożeniem asfaltu lanego, brzegi krawężników, urządzeń dylatacyjnych oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być uszczelnione za pomocą taśmy dylatacyjnej grubości min. 10mm. Maksymalne nierówności podłużne podłoża pod warstwę ścieralną i wiążącą mierzone planografem lub łata o długości 4 m, podano w poniższej tabeli nr 3

Tabela nr 3 Maksymalne nierówności podłoża

Lp.	Klasa drogi na obiekcie	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę [mm]	
		ścieralną	wiązącą
1.	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2.	Drogi klasy G i Z	9	12
3.	Drogi klasy L i D	12	15

5.2.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego. Dodatkowo Wykonawca dostarczy 1 serię - 3 próbki kostek 7x7cm do oznaczenia penetracji stemplem.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składu mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w specyfikacji.

Zmiana składników Asfaltu lanego (MA) w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy ścieralnej lub wiążącej podano w tabeli nr 31 WT-2 2014 - część I Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania Techniczne. Asfalt lany MA 5 do rozkładania ręcznego (np. przy ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1 + KR2.

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstw ścieralnej i wiążącej (ochronnej) nawierzchni mostowych,

KR1+7 podano w poniższej tabeli:

Tabela nr 4. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstw ścieralnej i wiążącej nawierzchni mostowych

Właściwość	Metoda badania	Wymagania
Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna	PN-EN 12697-20	
• Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm]		/min 1.0 /max 3,0
• Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]		/NC0,60

5.2.4. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany przeznaczony do mechanicznego układania powinien być wytwarzany w otaczarce. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- kruszywo $\pm 2,5$ %m/m

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarce powinno być zautomatyzowane i zgodne z zatwierdzoną receptą. z zatwierdzona receptą.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu, powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu i niniejszej SSTWiORB.

Najwyższa temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu - patrz tabela nr 42 WT-2 cz I 2014.

Kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia asfaltem. Maksymalna temperatura gorącej mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z zaleceniami Producenta. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy MMA bezpośrednio po wytworzeniu w Wytwórni (otaczarce).

Produkcja asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego. Dodatek ten powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

Zgodnie z PN-EN 13108-6 pkt 4.1 Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

5.2.5. Wykonanie zarobu próbnego

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o masie od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o masie nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej. Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Obiekty o szerokości nawierzchni w świetle krawężników do 8,0 m układać pełną szerokością a o większej szerokości maksymalnie dwoma pasami.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tabeli nr 5.

Tabela nr 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki [%]
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 16,0; 11,2	±4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 8,0; 5,6	±4,0
3.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 2,0	±4,0
4.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # < 0,063 mm	±2,0
5.	Asfalt	±0,3

5.2.6. Odcinek próbny

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

- czy użyty sprzęt jest właściwy, celem wciśnięcia grysu.
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy, określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości grysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera

5.2.7. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię

Produkcja asfaltu lanego może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej. Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Rozpoczęcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić dopiero po wizualnym sprawdzeniu przez Inżyniera poprawności oczyszczenia podłoża.

Mieszankę asfaltu lanego dla warstwy wiążącej należy wbudować w sposób mechaniczny za pomocą układarki. W miejscach niedostępnych dla układarki (przeciwspadki) mieszankę asfaltu lanego należy wbudować ręcznie. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura mieszanki asfaltu lanego, w momencie wbudowania powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu i z niniejszą specyfikacją. W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzać profil podłużny i poprzeczny. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównywać gładzikiem póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu warstw wiążącej należy wykonać w niej koryta na drenaże podłużne i poprzeczne.

5.2.8. Połączenie nawierzchni z urządzeniami dylatacyjnymi

Połączenie nawierzchni ze stalową belką modułowego urządzenia dylatacyjnego należy wykonać z zalewki na gorąco na łączną grubość obu warstw nawierzchni.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji. Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

5.2.9. Połączenie nawierzchni z krawężnikiem

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

5.2.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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 robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. 6.2. Szczegółowe zasady kontroli robót

6.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST. Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,

- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany.
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego.
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.4. Badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić własne badania kontrolne.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

Tabela nr 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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 i dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu lanego	jw.
8	Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 minutach, Przyrost penetracji 30/60 min	Z każdej działki dziennej

6.4.1. Badanie składu i uziarnienia mieszanki mineralnej

Badanie to polega na wykonaniu badań wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tabeli nr 5 (pkt. 5.2.5.)

6.4.2. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.4.3. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy i na każde 100 Mg wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.4.4. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.4.5. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

6.4.6. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonany przy załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

6.4.7. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7x7x7cm wg PN-EN 12697-20

6.4.8. Badania wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- równość podłużna i poprzeczna,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- złącza podłużne i poprzeczne,
- wygląd warstwy,
- szorstkość w-wy ścieralnej.

6.4.8.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $+0,5\%$ dla warstwy wiążącej.

6.4.8.2. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.4.8.3. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.

6.4.8.4. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/mj]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5.

Do oceny równości podłużnej:

- warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów,
- warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tabela 7.

Tabela 7. Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRUr*	IRImax
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,3	2,4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	1,7	3,4

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
- odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),

dopuszczalną wartość IRkr wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tabela 8.

Tabela 8. Wartości odchyleń równości podłużnej (w mm)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]	
		w-wa ścieralna	w-wa wiążąca
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	-	9
	Utwardzone pobocza	6 (jedynie dla klasy Z)	9
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	9	12

6.4.9. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 9

Tabela 9. Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej	
		w-wa ścieralna	w-wa wiążąca
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	4	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6	9
	Utwardzone pobocza	6	9
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	9	12

6.4.10. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela 10 Tabela 10. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna +wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	nie dopuszcza się zaniżenia grubości		
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 + 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 + 5%	0 + 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).

6.4.11. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być dobrze związane i zatarte, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.12. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

W zakresie warstwy ścieralnej dopuszcza się złącza podłużne jedynie w uzasadnionych przypadkach, natomiast złącza poprzeczne są niedopuszczalne.

6.4.13. Szorstkość w-wy ścieralnej

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę. Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno spełniać wymagania podane w punkcie 7.1.2. „WT- 2 2016 - część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne”

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywałować walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Wymagana ilość kruszywa do uszorstnienia:

- mieszanki typu SMA: 1 do 2 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 lub 2/5 mm; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm,
- asfaltu lanego: od 11 do 13 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 mm; od 12 do 15 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/5 mm. W przypadku uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego obydwie frakcje w/w kruszyw powinny być otoczone asfaltem (lakierowane).

W obydwu przypadkach uszorstnienia mieszanki typu MA i asfaltu lanego, ilość kruszywa 1/3 mm do uszorstnienia warstwy należy dobrać metodą doświadczalną (odcinek próbny).

Uszorstnienie warstwy z asfaltu lanego poboczy, ścieków, przeciwnieśpadków należy wykonać przy zastosowaniu kruszywa drobnego (drobne kruszywo otoczone lepiszczem w ilości zapewniającej sypkość i niezbrylanie), powinno ono zostać naniesione na gorącą warstwę i jednorodnie naniesione na jej powierzchnię.

W uzasadnionych przypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu (zmniejszenia) zminimalizowania hałaśliwości nawierzchni wykonanej z mieszanek droбноziarnistych na odcinkach dróg przebiegających przez obszary zurbanizowane pod warunkiem uzyskania wymaganych właściwości przeciwpoślizgowych.

Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni określane są współczynnikiem tarcia. Wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż podane w Tabeli nr 20 zgodnie z WT-2 2016 - część II.

Badanie zostanie wykonane w sposób ciągły dla całego odcinka wraz z obiektami, a otrzymane wyniki będą odzwierciedlały poziom szorstkości (właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni) zarówno dla obiektów inżynierskich jak i nawierzchni jezdni.

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 1m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy (ścieralnej, wiążącej) z MA o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w SSTWiORB, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i jeżeli Wykonawca wyrazi pisemną zgodę, Zleceniodawca ma prawo dokonać potrąceń według wzorów i zapisów podanych w punkcie 9 WT-2

Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

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 za wykonanie robót

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wyprodukowanie asfaltu lanego
- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie taśmą krawędzi warstwy ścieralnej, urządzeń obcych i krawężników,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wbudowanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- wbudowanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- wbudowanie przeciwspadku z asfaltu lanego o szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- odcięcie i rozebranie warstwy ścieralnej w niezbędnym zakresie,
- wykonanie uszczelnień przy urządzeniach dylatacyjnych,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie materiałów z rozbiórki części warstwy ścieralnej poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań.
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
- PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek-badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym.
- PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

D 02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KAT. I – V

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii w ramach projektu/inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót polegających na wykonaniu wykopów w ramach w.w inwestycji.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V) wraz z plantowaniem skarp i dna wykopów zgodnie z dokumentacją techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D 02.00.00 pkt 1.4. oraz w ST DM 00.00.00 Wymagania ogólne

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D 02.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podano w ST D 02.00.00. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D 02.00.00 pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D 02.00.00 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D 02.00.00 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od

powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

5.2. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D 02.00.00 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.00 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D 02.00.00 pkt 7.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D 02.00.00 pkt 9. Podstawą jest wykonanie 1 m³ wykopu.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas prowadzenia w nim robót,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D 02.00.00.

**M 21.15.01.17 WYKONANIE WZMOCNIENIA PODŁOŻA FUNDAMENTÓW
BEZPOŚREDNICH POPRZECZ WYMIANĘ GRUNTU
NA BETON KLASY C8/10**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego pod płyty przejściowe i pod konstrukcje oporowe, jako wymiany gruntu pod fundamenty, w trakcie remontu mostu w ramach zadania pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego klasy C8/10 jako wzmocnienie podłoża pod płyty przejściowe, fundamenty kapy i konstrukcje oporowe.

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 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00 00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Beton klasy C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie z ST M 13.01.01

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. Inne wymagania

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarce wolnospadowej.

4. TRANSPORT

Wg ST M 13.01.01

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Opis wykonania robót

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu chudego betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M 13.01.01.

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 obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) betonu wyrównawczego w elementach. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

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. Zasady szczegółowe odbioru robót

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu.
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Dokumentacją Projektową i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe
- przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST DM 00.00.00 oraz M 13.01.01

M 23.05.01.72. WYTWORZENIE I MONTAŻ STALOWEJ KONSTRUKCJI MOSTU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów jak i procesów produkcyjnych gotowych wyrobów tj. części lub całego obiektu o konstrukcji stalowej, związane z wykonaniem zadania pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni.*

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wzmocnieniem i montażem całej konstrukcji stalowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

Materiały do wykonania robót

2.1.1. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.1.2. Stal konstrukcyjna

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stali zgodnie z PN-EN 1090-2, na klasę wykonania EXC-3.

2.1.3. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- być udokumentowane atestami hutniczymi;
- posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204,
- być zgodne z normami PN-EN 1090-1 i PN-EN 1090-2,
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1,
- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-2,
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-EN ISO 9443,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2,
- dla ceowników PN-EN 10279,
- dla teowników wg PN-EN 10055,
- dla dwuteowników wg PN-EN 10024.

2.1.4. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-EN ISO 3834 i norm przedmiotowych:

- dla śrub montażowych wg PN-EN ISO 4014, PN-EN ISO 4017,
- dla śrub sprężających wg PN-EN 14399-4, PN-EN ISO 7412, PN-EN ISO 7999,
- dla elektrod wg PN-EN ISO 18275, PN-EN ISO 3580, PN-M-69430:1991,
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN ISO 14341, PN-EN ISO 14171, PN-EN ISO 636, PN-EN ISO 14632, PN-EN ISO 18276,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-EN ISO 14174,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-M-69336:1967.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały

spawalnictwo należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnictwa przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

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 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.1.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01103. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.1.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być łączniki sworzniowe.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy

nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji jak do wbudowania i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunięcia się ich w czasie transportu.

4.1.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Jeżeli Inżynier zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie konstrukcji i montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.1.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

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-S-10050.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz opracowania wykonane przez Wytwórcę :

- harmonogram realizacji robót,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inżyniera,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej. Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby
- rysunki warsztatowe konstrukcji.

5.3 Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji,
 - informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
 - informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
 - projekt montażu,
 - sprawdzenie pracy statycznej oraz stateczności konstrukcji stalowej (bez zabetonowanej płyty zespolonej), dla każdej sekcji montażowej oraz każdego podparcia montażowego lub transportowego,
 - informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania (jeśli występuje),
 - projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),
 - sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
 - informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
 - inne informacje żądane przez Inżyniera.

Akceptowanie stosowanych technologii

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu).

Wykonanie konstrukcji w wytwórni

5.1.1. Obróbka elementów

5.1.1.1. 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 pkt.2.4.2.

5.1.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-S-10050. Cięcie elementów można wykonać dla stali 18G2A mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-EN ISO 8501-3 oraz PN-EN 1090-2. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

5.1.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-EN 1090. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-EN 1090.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

Elementy poprzecznie przekraczające odchyłki dopuszczalne należy wymienić,

5.1.1.4. *Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych*

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań Inżyniera, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych "Specyfikacji".

5.1.1.5. *Usuwanie przekroczonych odchyłek*

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez przedstawiciela Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

5.1.1.6. *Czyszczenie powierzchni i brzegów.*

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia grabu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykających z zachowaniem wymagań PN-89/S 10050.

5.1.2. **Składanie konstrukcji**

5.1.2.1. *Spawanie*

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 +/-15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni

kierownik robót. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych bez zabezpieczonych przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie wg PN-EN ISO 17637 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-EN ISO 9692-1, PN-EN ISO 9692-2.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 2S2 lub inne zgodnie z normą PN-EN ISO 3580. Do żłobienia łukowego stosować elektrody stalowe otulone ECl.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów. Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości wg PN-EN ISO 17637. Na

radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462-1. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

5.1.2.2. *Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania:*

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013 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 powinny być obrobione.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S 10050. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.1.2.3. *Próbnym montaż stalowej konstrukcji mostowej*

Wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa musi być próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnym montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S 10050.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze ze względu na strzałkę ugięcia, dokonać dokładnej inwentaryzacji geometrii na próbnym montażu i porównania jej z gabarytem w dokumentacji technicznej.

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Zamawiającego oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,

- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,

znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.1.2.4. *Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką*

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z technologią przyjętą przez Wytwórnę i zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji. Końce poprzecznic w strefie połączeń montażowych należy pozostawić bez zabezpieczenia antykorozyjnego do momentu scalenia konstrukcji.

5.1.2.5. *Odbiór konstrukcji u Wytwórcy*

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier 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 Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- projekt techniczny i rysunki warsztatowe,
- dziennik wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

5.1.3. *Składowanie konstrukcji na placu budowy*

Obowiązkiem wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp. W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

5.1.4. *Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy*

5.1.4.1. *Połączenia spawane*

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S 10050. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Układana spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.1.4.2. *Połączenia śrubowe*

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż 1/20 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne jakiegokolwiek ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, brudu, zadziorów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W połączeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie określa projekt techniczny, powinien to uczynić Inżynier. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza się następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

- piaskowanie,
- śrutowanie,
- metalizacja,
- powłoki metaliczno - malarskie.

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarciovego styku głównego łączącego większe segmenty (np. kratownicy grupy krzyżulców z pasami lub poprzecznice z podłużnicami), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokóle należy podać :

- nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór,
- datę i miejsce sporządzenia protokołu,
- potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności,
- ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych. W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym. Wszystkie konstrukcje łączone za pomocą śrub sprężających podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inżynier może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji stosując śruby montażowe w ilości 25 % ogólnej liczby śrub sprężających. Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków stołkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami. Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inżyniera programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokóle tym należy podać :

- nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór,
- datę i miejsce sporządzenia protokołu,
- datę (godzinę) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza,
- nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu,
- rodzaj śrub, nakrętek i podkładek,
- informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu,
- informacje o podstawie przyjęcia współczynnika k ,
- schemat połączenia z oznaczeniem kolejności śrub i wymienieniem wartości skręcających w fazie I oraz w fazie II,
- potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym,
- podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Śruby dokręcone do 100 % siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnętrznie przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym, lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem, z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub. Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o groźących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej. W czasie i bezpośrednio po dokręceniu nie powinien przebywać w rejonie robót żaden pracownik.

5.1.4.3. *Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych*

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2.5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznię zachowuje wymagane Instrukcją Nr 7 odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zardzewienia, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest sworznię musi być pozbawiona zardzewienia, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje:

- nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki. Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-89/S 10050.

5.1.4.4. *Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego*

Przed betonowaniem płyty należy co najmniej 50% prętów zbrojenia poprzecznego płyty przyspawać do łączników dla zwiększenia stateczności ściskanych pasów górnych dźwigarów obciążonych ciężarem mokrego betonu.

Betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg opracowanego projektu technologicznego. Betonowanie płyty powinno być prowadzone pełnym przekrojem, segmentami w takiej kolejności aby zmniejszyć skutki oddziaływania momentów ujemnych pojawiających się nad filarami. Układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad filarami w dźwigarach stalowych, aby gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały) był on jak najmniej rozciągany.

Z uwagi na naprężenia wywołane skurczem betonu należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy jest uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inżyniera.

Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inżyniera.

5.1.4.5. *Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu*

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z projektem technicznym.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa powinno

zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, powinno być naniesione niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

5.1.4.6. *BHP i ochrona środowiska*

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt.5.2.2) i programem montażu (pkt.5.2.3.) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt.5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 tona wykonanej i zabezpieczonej antykorozyjnie konstrukcji. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

Z uwzględnieniem wykonania koniecznych rusztowań i podpór montażowych.

Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu. Do tonażu nie zalicza się również elementów montażowych.

Ciężar śrub, nakrętek, ściągów, sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów. Do ciężaru można wliczyć zaaprobowane przez Inżyniera ewentualne elementy usztywniające i zapewniające stateczność w czasie montażu. Projekt techniczny nie zawiera analizy stanów montażowych i transportowych konstrukcji stalowej (zależnych od podziału konstrukcji na sekcje transportowe i montażowe). Nie wlicza się do tonażu powłok

ochronnych. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.8. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

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

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Jako konstrukcję stalową rozumie się wykonanie i zmontowanie na budowie konstrukcji przęseł. Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- w zakresie wytwarzania konstrukcji dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności, dostarczenie dokumentów, rysunków roboczych, technologii spawania i wykonanie oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników, usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.
- w zakresie montażu konstrukcji na budowie odebranie od Wytwórcy konstrukcji i dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji na łożyskach podparciach montażowych i opuszczenie jej po stwardnieniu betonu płyty na łożyskach wraz z regulacją łożysk, sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, technologii montażu i spawania, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności, zaprojektowanie, wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 462-1:1998 - Radiograficzne wskaźniki jakości obrazu dla badań nieniszczących -- Zasady i identyfikacja
- PN-EN 1090-1+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
- PN-EN 1090-2 - Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- PN-EN 10024 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10056-1 - Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Część 1: Wymiary
- PN-EN 10056-2 - Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Część 2: Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10204 Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN 10279 - Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
- PN-EN ISO 636 - Materiały dodatkowe do spawania -- Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
- PN-EN ISO 3580 - Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pełzanie -- Klasyfikacja
- PN-EN ISO 3834 - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych
- PN-EN ISO 4014 - Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
- PN-EN ISO 4017 - Części złączne -- Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
- PN-EN ISO 7412 - Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych
- PN-EN ISO 7999 - Śruba pasowana z łbem sześciokątnym do połączeń sprężanych HV
- PN-EN ISO 8501-3 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
- PN-EN ISO 9013:2002 - Spawalnictwo -- Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 do 100 mm -- Jakość powierzchni cięcia
- PN-EN ISO 9443 - Klasy jakości powierzchni prętów i walcówki walcowanych na gorąco -- Warunki techniczne dostawy
- PN-EN ISO 9692-1 - Spawanie i procesy pokrewne -- Rodzaje przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
- PN-EN ISO 9692-2 - Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

- PN-EN ISO 10893-11:2011 - Badania nieniszczące rur stalowych -- Część 11: Automatyczne badanie ultradźwiękowe spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych
- PN-EN ISO 14171 - Materiały dodatkowe do spawania -- Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
- PN-EN ISO 14174 - Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym – Oznaczenie
- PN-EN ISO 14632 - Płyty wytłaczane z polietylenu dużej gęstości (PE-HD) -- Wymagania i metody badań
- PN-EN ISO 14341 - Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
- PN-EN ISO 17635 - Badania nieniszczące spoin -- Zasady ogólne dotyczące metali
- PN-EN ISO 17637 - Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
- PN-EN ISO 18275 - Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości – Oznaczenie
- PN-EN ISO 18276 - Materiały dodatkowe do spawania -- Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali o wysokiej wytrzymałości -- Klasyfikacja
- PN-H-01103:1990 - Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych
- PN-M-69336:1967 - Materiały dodatkowe do spawania
- PN-M-69430:1991 - Spawalnictwo -- Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania -- Ogólne wymagania i badania
- PN-M-69703:1975 - Spawalnictwo -- Wady złączy spawanych -- Nazwy i określenia
- PN-S-10050:1989 - Stalowe konstrukcje mostowe -- Wymagania i badania

M 23.05.01.81 CZYSZCZENIE I POKRYWANIE POWŁOKAMI ANTYKOROZYJNYMI POWIERZCHNI STAŁOWYCH (KONSTRUKCJA STAŁOWA MOSTU)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego w ramach projektu pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych mostu w wytwórni i na placu budowy.

Niniejsza SST dotyczy wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stalowych o trwałości powyżej 25 lat wg PN-EN ISO 12944-5:2018 [1], w środowisku korozyjnym w klasie C5 na elementach zewnętrznych wg PN-EN ISO 12944-2:2018 [2].

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. Wyrób lakierowy – produkt w postaci cieczy, pasty lub proszku, który po nałożeniu na podłoże tworzy powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych i/lub innych specyficznych właściwościach.

1.4.3. Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

1.4.4. 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.

1.4.5. Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.

1.4.6. Międzywarstwa – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.

1.4.7. Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.

1.4.8. Uszorstnienie - nadanie powierzchni odpowiedniej chropowatości.

1.4.9. Wyrabianie krawędzi, spoin itd. - nakładanie na krawędzie, spoiny itd. dodatkowej powłoki w celu lepszego zapewnienia ochrony powierzchniom, na których normalnie trudno jest uzyskać właściwą grubość powłoki.

1.4.10. Wyroby lakierowe grubopowłokowe (hight built HB)- wyroby lakierowe, które mogą być nakładane w warstwach powyżej 80 µm grubości suchej powłoki.

1.4.11. Trwałość - oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej renowacji całkowitej.

1.4.12. Ochronny system powłokowy (antykorozyjny) - suma powłok metalowych i/lub lakierowych lub z podobnych produktów, które będą otrzymane lub które już otrzymano na podłożu w celu ochrony przed korozją.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Producent przedstawi deklarację właściwości użytkowych zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy nr 305/2011 [4]. Wyroby lakierowe na podłożu metalowe powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji. Kolor farb powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST lub wymaganiami Inwestora (Zamawiającego). 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 12944-2:2018 [2]. Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić je w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę i sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbných, kompletnych powłok (powierzchni referencyjnych). Miejsca do prób wskazuje Inżynier.

2.2. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

W tablicy 1 przedstawiono systemy malarskie do zabezpieczania zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni konstrukcji i stawiane im wymagania.

Tablica 1. Systemy malarskie do zabezpieczania antykorozyjnego konstrukcji

Nr sys- te- mu	System antykorozyjny	Stan wyjściowy/ Wymagania dotyczące przygotowania powierzchni	Wymagania dotyczące jakości powłok
Elementy zewnętrzne konstrukcji			
1	System malarski: Powłoka epoksydowa z aluminium o grubości suchej powłoki 80 µm Powłoka międzywarstwowa epoksydowa o grubości suchej powłoki 120 µm Powłoka nawierzchniowa poliuretanowa nie zawierająca wolnych izocyjanianów. o grubości suchej powłoki 60µm	Stan wyjściowy A wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 [6] P2 wg PN-EN ISO 8501-3:2008 [7]; Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 [6]; Ry₅=50-70 µm wg PN EN ISO 8503-4:1999 [8] lub uzyskania profilu powierzchni nie niższej pośredniej wg PN-EN ISO 8503-2:1999 [9]; Brak zatluszczeń sprawdzane na powierzchniach poziomych i pionowych wg normy ASTM F22-13 [10]; Zapylenie: stopień nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11]. Zanieczyszczenia jonowe nie więcej niż 5 µg/cm². (w przeliczeniu na jony chlorkowe) wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [14].	Powłoka epoksydowa: - wygląd: powłoka jednorodna, bez spękań, nie związanych cząstek, odspojień; - zatluszczenia: brak - zapylenie: stopień nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11]. - grubość zgodna z KOT IBDiM mierzona metodą 7C wg PN-EN ISO 2808:2008 [12] z uwzględnieniem poprawki na chropowatość z PN ISO 19840:2009 [13] i akceptowana gdy mieści się w zakresie 60- 90µ m - przyczepność: nie niższa niż 5 MPa mierzona metodą odrywową wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15] i stopień 0 mierzona nacięciem krzyżowym wg PN-EN ISO 16276-2:2008 [16]. Powłoka międzywarstwowa i nawierzchniowa: - brak wad niedopuszczalnych [18], - dla powłoki nawierzchniowej klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji [18], - kolory RAL zgodne z uzgodnieniami; każda powłoka w innym kolorze, również powłoki wyprawkowe z wyjątkiem wyprawek powłoki etylokrzemianowej jeśli są

			wykonywane po wykonaniu całej powłoki • sumaryczna grubość 260µm mierzona metodą 7C wg PN-EN ISO 2808:2008 [12] z uwzględnieniem poprawek na chropowatość z PN ISO 19840:2009 [13] i akceptowana zgodnie z regułą 80/20 zawartą w PN-EN ISO 12944-5 [1] • przyczepność co najmniej 5 MPa wg PN-EN ISO 16276-1:2007 [15] lub stopień nie niższy niż 0 wg metody nacięcia krzyżowego wg PN-EN ISO 16276-2:2008 [16]
--	--	--	---

- Wymagana trwałość: wysoka (powyżej 25 lat) według PN EN ISO 12944-1: 2018 [17] system
- Zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych.
- System ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji,
- System składa się z powłok o grubościach podanych w tablicy 1 i jest wybrany z możliwych do zastosowania typów systemów podanych w tablicy 1 i spełniających wymagania tego projektu,
- Powłoka nawierzchniowa powinna nie zawierać wolnych izocyjanianów i zapewnić stabilność barwy i połysku przez co najmniej 10 lat.

2.3. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

Powierzchnie do malowania zostaną przygotowane przez obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho.

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ścierne używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokaźnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Przed rozpoczęciem czyszczenia konstrukcji na placu budowy konieczne jest zastosowanie zabezpieczeń zapobiegających przedostawaniu się produktów oczyszczania i farb (w wyniku malowania) do rzeki lub na przyległy teren poprzez rozpięcie folii lub plandek pod i po bokach czyszczonych lub malowanych elementów. Powstałe po piaskowaniu odpady należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera.

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 mieszania farb przed użyciem należy stosować wolnoobrotowe mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego 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.

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 wartości 10% NDS). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary za pomocą eksplozometru, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

3.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni właściwości powłok i warunków atmosferycznych

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 [6];
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3 [7];
- taśmą do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11],
- naczynkami Bresla do zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni według PN-EN ISO 8502-6: 2000 [20];
- konduktometrem do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych według PN-EN ISO 8502-9:2002 [14];
- wzorcami do oceny profilu powierzchni według PN-EN-ISO 8503-2 [9] lub przyrząd do oceny parametrem Ry5 wg PN EN ISO 8503-4 [8]
- termometrem do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierzem do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabelami do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrządem do odczytu temperatury punktu rosy,
- grzebieniami do pomiaru grubości powłok na mokro według PN-EN ISO 2808:2008 [12],
- grubościomierzem do pomiaru grubości powłok metodą elektromagnetyczną według PN-EN ISO 2808:2008 [12], z sondą F i NF;
- grubościomierzem do pomiaru grubości powłok metodą mikroskopową według PN-EN ISO 2808:2008 [12];

- przyrządem hydraulicznym do pomiaru przyczepności powłok metodą odrywania wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15]
- Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r. wydanych przez GDDKiA do oceny stopnia staranności wykonania i ocenie obecności wad niedopuszczalnych na powłokach malarskich [18]

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM 00.00.00.

4.2. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400:1989 [21]. 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 w języku polskim 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.

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 [21].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły, których wzór został zatwierdzony przez Inżyniera i przedstawi każdorazowo Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.2. Wymagania wobec wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego

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

- deklaracje rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- zezwolenie na prowadzenie działalności, w której powstają odpady, zgodnie z „Ustawą o odpadach” [22] i Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów [23] lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia.

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

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi 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 Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

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

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 12944-7:2018 [24] Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2018 [25] Załącznik B. Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera 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 element o dużym zagrożeniu korozyjnym. Powierzchnie referencyjne wykonane w wytwórni powinny być łatwo dostępne na gotowym obiekcie. Liczba powierzchni referencyjnych powinna zostać wyznaczona w zależności od liczby wykonawców i powierzchni jakie będą zabezpieczać i przedstawiona w opracowanych przez Niech PZJ-ach.

5.6. Przygotowanie powierzchni do malowania

Zaleca się:

- przygotowanie powierzchni stali do stopnia P2 wg PN-EN ISO 8501-3:2008 [7] po wstępnym oczyszczeniu pozwalającym zidentyfikować wszystkie wady powierzchni;
- oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1/Adl:1998/Apl:2002 [6].

- otrzymanie parametru chropowatości $R_{y5} = 40-60 \mu m$ wg PN EN ISO 8503-4:1999 [8] lub uzyskania profilu powierzchni pośredniego wg PN-EN ISO 8503-2:1999 wzorzec G [9];
- usunięcie wszystkich ewentualnych zatłuszczeń;
- usunięcie zapylenia tak aby stopień zapylenia był nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11].
- usunięcie zanieczyszczeń jonowych tak, aby na powierzchni nie było ich więcej niż $5 \mu g/cm^2$. (w przeliczeniu na jony chlorkowe) wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [14]. W przypadku przekroczenia tego poziomu konstrukcję należy umyć wodą w celu usunięcia nadmiaru zanieczyszczeń jonowych i ponownie oczyścić do wymaganego stopnia czystości.

5.7. Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od $+15^{\circ}C$ do $+30^{\circ}C$, a nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}C$. 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 $+10^{\circ}C$ i powinna być o $3^{\circ}C$ 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.

5.8. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach lub KOT. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera 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 [26] i zapisać w protokole:

- stan opakowania, ocenę konsystencji (np. zżelowanie), rozdział faz, obecność zanieczyszczeń, ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

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 utwardzania się powłok w danej temperaturze odpowiedni do nałożenia następnej warstwy lub manipulowania elementem.

Należy stosować mieszadła mechaniczne wolnoobrotowe zasilane sprężonym powietrzem.

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 używania farby tylko w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Wszystkie farby wysokocynkowe należy mieszać cały czas podczas aplikacji.

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

5.9. Nakładanie warstw farby

5.9.1. 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 dla danej temperatury,
- 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 i obecność innych zanieczyszczeń (tłuszczu, kurzu, brudu). W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji oczyścić aż do uzyskania wyspecyfikowanych wartości. Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent pisemnie nie potwierdza dopuszczenia dłuższej przerwy i na takich powierzchniach nie jest wykonywana powierzchnia referencyjna), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji $0,2 \div 0,6$ 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).

5.9.2. Nakładanie kolejnych powłok

Warstwę gruntującą należy nakładać na powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.6 – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie (ale cienko !) pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do ewentualnego późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Należy uważać, żeby powłoka nie została przegrubiona. Z miejsc, na których najczęściej występują grubsze warstwy (np. spoin pachwinowych), nadmiar farby należy zdjąć pędzlem w trakcie aplikacji. W czasie nie dłuższym niż 2h można ewentualnie domalować powierzchnię tak, aby otrzymać wyspecyfikowaną grubość powłoki gruntującej. Podczas utwardzania powłoki etylokrzemianowej wysokocynkowej należy zapewnić odpowiednią wilgotność względną, nie niższą niż 50%. Można przyspieszyć proces utwardzania, spryskując kilkakrotnie powierzchnię powłoki mgłą wodną (np. ze zraszaczy ogrodowych) lub ułożyć grubą warstwę mokrych kartonów pod konstrukcją i utrzymywać je mokre podczas utwardzania.

Po upływie ok. 4 godz. od zakończenia aplikacji, należy sprawdzić stopień utwardzenia powłoki krzemianowo-cynkowej testem MEK według normy ASTM D 4752-10 [5], który powinien być nie niższy niż czwarty. Przed położeniem następnej warstwy należy usunąć suchy natrysk.

Temperatura farb w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu dla danej temperatury.

Po uzyskaniu właściwego stopnia utwardzenia powłokę należy uszczelnić niskocząsteczkowym uszczelniaczem epoksydowym w ilości będącej ekwiwalentem suchej powłoki o grubości 15µm. Powierzchnia gruntu po nałożeniu uszczelniacza powinna wyglądać jak „przepruszczona” farbą. Do uszczelniania produkt należy rozcieńczyć w stopniu zalecanym przez producenta farb.

Grubopowłokową międzywarstwę można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza.

Powłokę nawierzchniową należy nakładać w ściśle określonym przedziale minimum-maksimum podanym przez Producenta dla danej temperatury ponieważ farby polisiloksanowe mogą mieć bardzo wąskie okno przemalowania. Wilgotność względna podczas nakładania tej powłoki musi być w zakresie 40-85%. Sąsiadujące powierzchnie należy zabezpieczyć ponieważ przy aplikacji powstaje wyraźny suchy natrysk, który po utwardzeniu się powłoki należy usunąć. Dokładanie grubości może odbywać się tylko w czasach określonych przez Producenta dla określonej temperatury.

Przed naniesieniem każdej warstwy Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy.

Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym po uprzednim sfazowaniu krawędzi otaczających powłok. Powłoki wokół naprawy należy osłonić.

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 całym określonym przez producenta, okresie sezonowania dla danej temperatury musi mieć zapewnione wymagane warunki wilgotności i temperatury.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół nakładania i sezonowania powłok.

W celu zminimalizowania uszkodzeń powstałych przy przenoszeniu elementów powinny być stosowane dźwigi używające nylonowych lin i wyściełanych pasów.

5.10. 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 z dnia 1 stycznia 2004 r. [27],
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych [28] 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 [27].

5.11. 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 przyjęcie następujących warunków:

- a) sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi po 2 latach i 5 latach po dacie odbioru końcowego,
- b) określenie stanu powłok według:
 - wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005[29], PN-EN ISO 4628-3:2005[30], PN-EN ISO 4628-4:2005[31], PN-EN ISO 4628-5:2005[32], PN-EN ISO 4628-6:2001 [33],
 - przyczepność powłok metodą nacięcia krzyżowego wg PN-EN ISO 16276-2:2007 [16] lub metodą odrywania wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15] (stosując nacięcie wokół stempla) z podaniem przyrzędu, którym będzie wykonane badanie.

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri0, kredowanie powyżej stopnia 1, jakiekolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 0 wg PN-EN ISO 16276-2:2007 [16] i wartość nie niższą niż 5 MPa wg PN-EN ISO 16276-1 [15].

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” [3] 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 z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [34]. Dla wyrobów lakierowych na powierzchnie metalowe wymagana jest KOT IBDiM.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie świadectwo jakości producenta lub certyfikat zgodności materiału z rekomendacją techniczną IBDiM. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej OST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi 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 Inżynierowi 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

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

6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym o strumieniu świetlnym co najmniej 1000 lm z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami oraz stan przygotowania powierzchni zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-3 [7]. Wymagany stopień P1.

6.3.2. Badanie odtłuszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę jakościową przeprowadza się wg normy ASTM F22-13 [10]. Na badaną powierzchnię nanosi się z tryskawki wodę destylowaną. Po 20s. obserwuje się, czy film wodny jest ciągły, czy nastąpił jego podział na krople. Ciągły film świadczy o braku zanieczyszczeń tłuszczowych. Badanie wykonuje się tylko wtedy, gdy podczas oceny wizualnej powierzchni wg 6.3.1. stwierdzono prawdopodobieństwo występowania zanieczyszczeń tłuszczowych. Badane miejsce należy starannie osuszyć, a w przypadku powstania produktów korozji – naprawić.

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 [11]. 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 2.

6.3.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Do zdjęcia zanieczyszczeń jonowych należy zastosować metodę Bresla zgodnie z PN-EN ISO 8502-6:2000 [20],

Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy ustalić w PZJ, gdy będzie wiadome jak duże i jakie części konstrukcji są wykonywane w poszczególnych wytwórniach.

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Poziom zanieczyszczeń jonowych (w przeliczeniu na jony chlorkowe) powinien być nie wyższego niż 5 µg/cm². Oznaczenie dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 [14].

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 w mS/m przelicza się zgodnie z krzywymi wzorcowymi podanymi w normie PN-EN ISO 8502-9:2002 [14] na $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

6.3.5. Badanie chropowatości powierzchni

Uzyskaniu odpowiedniej chropowatości powierzchni określonej parametrem Ry_5 , który powinien wynosić dla systemu I i II: 50-70 μm wg PN EN ISO 8503-4 [8] lub uzyskania wg PN-EN ISO 8503-2 [9] profilu powierzchni pośredniego.

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, przestrzegania czasu schnięcia i przemaalowywania oraz zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok przez okres sezonowania.

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 2808:2008 [12] metoda 7B.

Powłoki muszą różnić się w wyraźny sposób kolorem.

Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli uzupełnienie powłoki natryskowej, wykonywane zwykle pędzlem na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach i wszelkich trudno dostępnych miejscach **przed lub po** naniesieniu pełnej powłoki natryskowej. Do „wyrabiania” należy stosować farbę identyczną z nakładaną później natryskiem jeśli jest nakładana przed naniesieniem całej powłoki lub w odróżniającym się kolorze jeśli jest nakładana po naniesieniu całej powłoki. Nie dotyczy to powłoki etylokrzemianowej, która występuje w jednym kolorze.

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),
- utwardzenie
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,

6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

6.5.1.1. Zasady ogólne

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o strumieniu świetlnym co najmniej 1000 lm z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m.

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

Liczba miejsc obserwacji ustalona zostanie w PZJ kiedy wiadomo będzie jaką powierzchnię konstrukcji wykonuje poszczególna wytwórnia.

Wynik obserwacji zawiera:

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

6.5.1.2. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych i obecności suchego natrysku i wtrąceń. 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,
- skórkę pomarańczową i kraterę wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterę przebijającą powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.5.1.3. 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 2).

Tablica 2. Klasy jakości powłok malarskich

Lp	Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²

3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kropkami farby
4	Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze ukłucia igłą	Dość liczne ukłucia 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 [12] metoda 7C i uwzględnić poprawki na chropowatość wg PN ISO 19840:2009 [13]. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie z sondą F i NF. 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. Grubość powłoki etylokrzemianowej musi się mieścić w przedziale 60-90 μm . Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie PN-ISO 19840:2009 [13]

W przypadkach spornych wykonać pomiar grubości poszczególnych powłok metodą mikroskopową (niszczącą) według PN-EN ISO 2808 [22]. Wyniki pomiaru podają wartości przybliżone.

6.5.3. Przyczepność powłok:

Przyczepność powłok należy badać metodą odrywania przyrządem hydraulicznym lub pneumatycznym według normy PN-EN ISO 16276-1:2007 [15] stosując nacięcie wokół stempla i metodą nacięcia krzyżowego według normy PN-EN ISO 16276-2:2008 [16].

Badania metodą odrywania nie są obligatoryjne. Wykonuje się je na próbkach świadkach jeżeli Inżynier nie zaleci inaczej.

Przyczepność powinna wynosić:

co najmniej 5 MPa, jeżeli nastąpiło oderwanie w kleju przy wartości niższej niż wymagane, to badanie należy powtórzyć,

stopień nie niższy niż 0 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.

Dla gruntu etylokrzemianowego badania przyczepności należy wykonywać nie wcześniej niż 30 dni od wykonania powłok. Pomiary przyczepności należy wykonywać na panelach świadkach o ile w szczególnych przypadkach Inżynier nie zażąda inaczej.

Liczba miejsc obserwacji ustalona zostanie w PZJ kiedy wiadomo będzie jaką powierzchnię konstrukcji wykonuje poszczególna wytwórnia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) konstrukcji stalowej podlegającej zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 8 [3].

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej. 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.

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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [3], 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
- wywóz i utylizacja wszystkich produktów powstałych po oczyszczeniu konstrukcji (łącznie z utylizacją zastosowanego ścierniwa).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE (NALEŻY STOSOWAĆ OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY)

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. PN-EN ISO 12944-5:2007 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie |
| 2. PN-EN ISO 12944-2:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk |
| 3. | Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST) D-M-00.00.00 Wymagania ogólne |
| 4. | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG |
| 5. ASTM D4752-10 | Standard Practice for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub (Metoda testowa do mierzenia odporności nieorganicznych gruntów krzemianowych pyłem cynkowym na metyloetyloketon za pomocą testu rozpuszczalnikowo-ścieralnego) |
| 6. PN-ISO 8501-1/Adl:1998/ Apl:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania |

niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Adl)

7. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
8. PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
9. PN-EN ISO 8503-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
10. ASTM F 22 - 13 Standard Test Method for Hydrophobic Surface Films by the Water-Break Test (Metoda oznaczania hydrofobowości powierzchni metodą przerwane filmu wodnego)
11. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
12. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
13. PN-ISO 19840:2009 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Pomiar i kryteria przyjęcia grubości suchych powłok na chropowatych powierzchniach
14. PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
15. PN-EN ISO 16276-1:2008 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki -- Część 1: Badanie metodą odrywania
16. PN-EN ISO 16276- Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą

- 2:2007 ochronnych systemów malarskich -- Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki -- Część 2: Badanie metodą siatki nacięć i metodą nacięcia w kształcie litery X
17. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
 18. 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.
 19. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego
 20. PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
 21. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
 22. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 628)
 23. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.
 24. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
 25. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
 26. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań
 27. 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)
 28. 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)
 29. 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
 30. 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

31. 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
32. 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
33. 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
34. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)

M 13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla płyty pomostu, kap chodnikowych, płyt przejściowych w ramach wykonywania robót remontowych mostu w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne należy odczytywać i rozumieć jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach takich jak: płyta pomostu, kapy chodnikowe, płyty przejściowe i fundamenty pod kapy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.4.4. Klasa betonu wg PN-EN 206: 2016-12 [1] - symbol literowo-liczbowy np. C20/25 oznacza beton o minimalnej wytrzymałości charakterystycznej oznaczonej na próbkach walcowych wynoszącej 20 MPa (próbka walcowa o wymiarach: średnica 15 cm, wysokość 30 cm) i minimalnej wartości wytrzymałości charakterystycznej (wytrzymałość charakterystyczna to wartość osiągnięta przez minimum 95% próbek danej partii, równoznaczne jest to z 5% przedziałem ufności) oznaczonej na próbkach sześciennych wynoszącej 25 MPa (próbka sześcienna 15 cm × 15 cm × 15 cm).

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

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

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

1.4.8. Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem [25].

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

a) w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku nie mniejszą niż C20/25, b) w konstrukcjach nośnych przęseł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30, c) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- 1) do betonu klasy C20/25 C25/30 – klasy 32,5 N,
- 2) do betonu klasy C30/37, C35/45 i C40/50 – klasy 42,5 N,
- 3) do betonu klasy C45/55 i większej – klasy 52,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012 [2].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 x C3A – nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C3A – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą: - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016 [4],

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016 [4].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2012[2].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2012 [2] oraz BN 88/6731-08 [5]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest)

wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia [25] oraz ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika projektu.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 [6] dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

2.3.2.1. Kruszywo grube

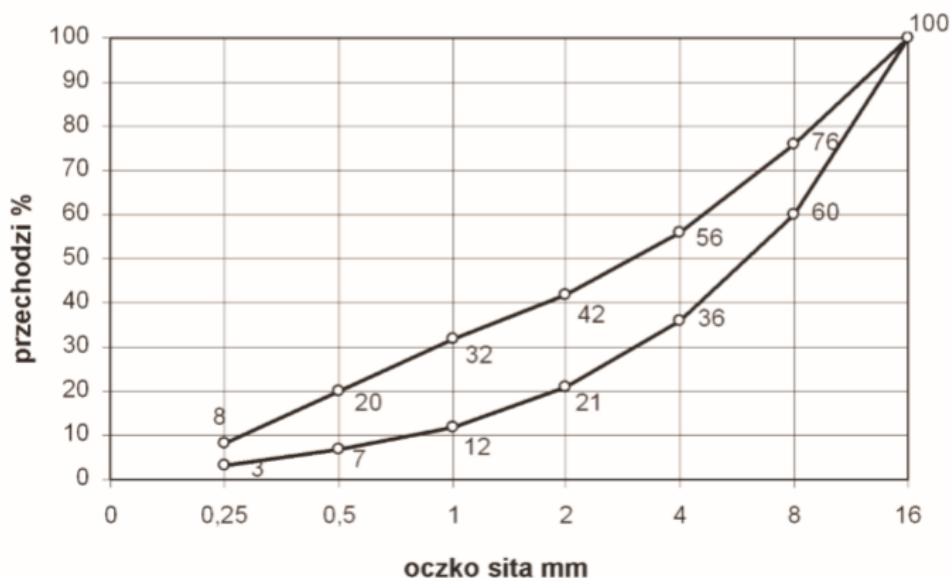
Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

1) do betonów klas C25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1%,
- b) wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
- c) nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II nie powinna być większa niż 1,2%,
- d) mrozoodporność dla kruszywa marki 30 wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-EN 13043:2004 [8] nie większa niż 10%,
- e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
- f) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20%,
- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- h) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
- i) zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- j) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- l) dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

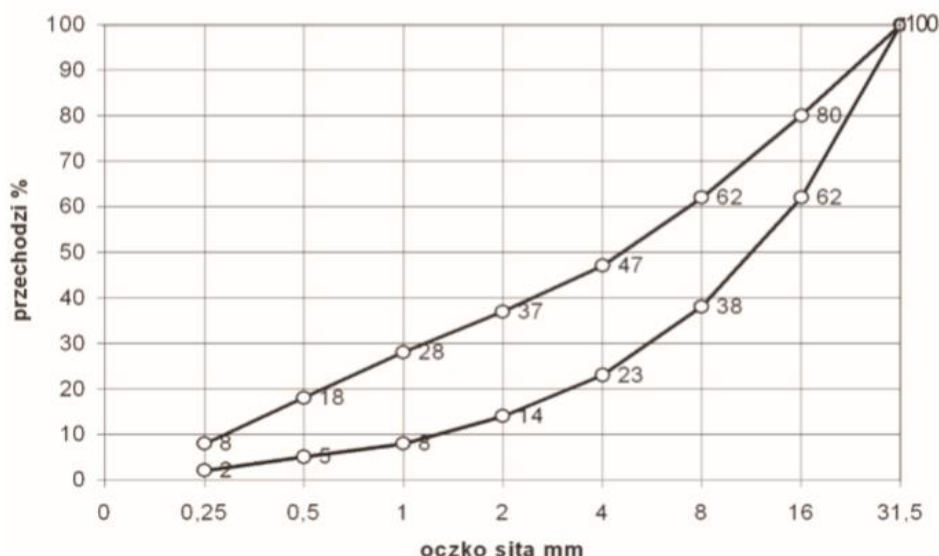
Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



2) do betonu klasy C25/30 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-86/B-06712 [6] dla kruszywa marki 30,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 10%,
- zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
- nie dopuszcza się grudek gliny,
- do betonu klasy C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,6 mm (dla betonu klasy C25/30)



2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
 - a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
 - b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
 - c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,
- 2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
 - a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5%,
 - b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki – nie większa niż 0,2%,
 - c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych – nie większa niż 0,25%,
 - d) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
 - e) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
 - f) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mająca statusu normy wycofanej lub Krajową Oceną Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polska Norma wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską oceną techniczną oraz oznaczenia CE lub
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - badania geometrycznych właściwości kruszyw wg PN-EN 933-1:2012 [9],
 - Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenia kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3:2012,

- Badania geometrycznych właściwości kruszyw wg PN-EN 933-4:2008 [10],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013:2010 [11],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [12],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2013-11 [13] dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PNEN 1008:2004

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków uszlachetniających,
- 9) domieszek i dodatków mineralnych,
- 10) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni, 11) domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2+A1:2012 [24] oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” [26].

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić krajową ocenę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 [15] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem” [25] i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5),

3) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [15]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be i ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN88/B-06250 [15] nie powinna przekraczać: – wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających, – przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 + 31,5 mm	0 + 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamrażaniem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

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

7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące: – 400 kg/m³ dla betonu klasy C20/25 i C25/30, – 450 kg/m³ dla betonu klas C30/37 i wyższych. Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu,

8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_{bG}.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odładzającymi oraz dla przepustów drogowych Do 5% dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, obrzeża chodnikowe	PN-88/B-06250 [15]
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8$ MPa (W8)	PN-88/B-06250 [15]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250 [15]

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-EN 1367-1:2007, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika projektu.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Dozowanie składników

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

3.2.2. Mieszanie składników

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

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowanie mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie cementu

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [5]. Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-EN 197-1:2012 [2]. Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2012 [2]. Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012 [2]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włązy do czyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez Wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

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

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż $+15^{\circ}\text{C}$,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+30^{\circ}\text{C}$. Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej. Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040:1999 [17] i „Rozporządzeniem” [25] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,

- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań i rusztowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.3.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040:1999 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosć kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Kierownik projektu był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych): $-0,2\%$ wysokości lecz nie więcej niż $-0,5$ cm, $+0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż $+2$ cm, $-0,2\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $-0,2$ cm, $+0,5\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $+0,5$ cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040:1999 [17]. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz zarządcą obiektu oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu $+2$ cm i -1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera/Kierownika projektu. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej. Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$ w przypadku kruszywa oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony

doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3. Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami włącznymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory włączne.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,

- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżyniera/Kierownika projektu. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżyniera/Kierownika projektu, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [18].

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi krajową ocenę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Kierownika projektu oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [14]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu.

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty

przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak: – odtworzenie elementów czasowo usuniętych, – roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, krajowe oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016-12 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016-12 [4],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stołość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa,			
	po 2 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach			
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:2016-2 [4],
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2012 [2],
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2012 [2], obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2016-07 [3].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-2:1999 [9],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2008 [10] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [11],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [12].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [14]. Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich Krajową Oceną Techniczną wydaną przez IBDiM oraz PN-EN 934-2+A1:2012 [24]. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,

– przepuszczalność wody przez beton.

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-88/B-06250 [15] oraz w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt. 2.4.1. Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-85/B-04500 [19] zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podpore) lub grupę elementów (wskazana przez Inżyniera)), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [25]. Jako podstawowe należy traktować próbki szescienne o boku 150mm. Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3 [27], pobranych wg PN-EN 12350-1 [28] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [26].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton stref zakotwien wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania. Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej. Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy nr 4.

Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 4.1.

Tablica 4.1

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

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

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

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

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250 [15]).

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [15], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250 [15]:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 [15]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05\text{ m}^3/\text{m}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m^3 betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym $0,8\text{ MPa}$ w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [15], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych STWiORB i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi/Kierownikowi projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Kierownik projektu może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2013-03 [20]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [21]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła/płyty/kapy: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0\text{ cm}$,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5\text{ cm}$,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0\text{ cm}$,

Tolerancje dla fundamentów (jeśli dotyczy):

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

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych (jeśli dotyczy):

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

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 [22] w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 [23] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042 [18]. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m. Należy wykluczyć pustki, raki i wykuszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, 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:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów). Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

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 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
 - wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami w razie konieczności, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem (w m², zgodnie z zapisami przedmiaru robót),
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,

- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, – odwiezienie sprzętu.

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

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza 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. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN 206: 2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 196-1:2016-12 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
4. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
8. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-EN 1744-1+A1:2013:2010 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
12. PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
13. PN-EN 1097-6:2013-11 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
17. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
18. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
19. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
20. PN-12504-2:2013-03 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N

- 21. PN-12504-4:2013-03 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
- 22. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- 23. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
- 24. PN-EN 934-2:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- 25. PN-EN 12390-1: 2013-03 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
- 26. PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- 27. PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
- 28. PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek

10.3. Inne dokumenty

- 29. 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
 - 30. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998
- Należy stosować obowiązujące normy i przepisy.

M 23.10.01.51. WYKONANIE I WBUDOWANIE DROBNYCH KONSTRUKCJI STAŁOWYCH KOTWY TALERZOWE DO POŁĄCZENIA KAPY Z PŁYTĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem drobnych konstrukcji stalowych, jak kotwy talerzowe podczas wykonywania zadania pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania i montażu kotew zespalających kapę chodnikową z żelbetową płytą pomostu.

2. MATERIAŁY

Materiały wg karty technologicznej nr *Karta WRM-71-05.04A Mocowanie kapy chodnikowej za pomocą kotew talerzowych – przekroje, kotwa Typ I* – załączona do dokumentacji projektowej.

3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji ST 23.10.01.61

4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji ST 23.10.01.61

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Karty *WRM-71-05.04A Mocowanie kapy chodnikowej za pomocą kotew talerzowych – przekroje, kotwa Typ I* oraz w specyfikacji 23.10.01.61

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji ST 23.10.01.61

M 23.10.01.61

WYKONANIE ZBROJENIA ZE STALI AIII N - BSt500S

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcyjnego elementów konstrukcji tj. płyta pomostu, płyty przejściowe, kapy chodnikowe, w ramach wykonywania robót w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni.*

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

1.2. Zakres robót objętych ST

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

- przygotowaniem zbrojenia (zakupem)
- montażem i wykonaniem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

- zbrojenia elementów konstrukcyjnych oraz pozostałych elementów zbrojonych określonych w dokumentacji projektowej.

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora.

1.3. Określenia podstawowe

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera/Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stal zbrojeniowa

2.2.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji/elementów żelbetowych objętych zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia w poniższej tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Klasy	AI			AII	AIII		AIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 28
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	590	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	12	12
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ d= 2a *	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ d= 3a *	$\alpha = 90^\circ$ d= 3a *	Tab 5***	Tab 5***

* - wg normy PN-89/H-84023/06

** - wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/AK

*** - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/Ak) oraz PN-ISO 6935-2 (/Ak).

2.3. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.4. Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

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 używany do wykonania zbrojenia

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5.

5.2. Wykonywanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. Stal narażoną 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 Inżyniera.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień norm podanych niżej. Stal zbrojeniowa w postaci prętów prostych, prętów odwijanych z kręgów oraz siatek spajanych powinna odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 1992-1-1. W elementach nośnych konstrukcji należy stosować stal zbrojeniową o klasie ciągliwości C wg PN-EN 1992-2. Należy stosować wyłącznie stale zbrojeniowe, dla których ustanowiono stosowny dokument odniesienia i dokonano oceny zgodności na podstawie obowiązujących przepisów.

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną wg obowiązujących norm dla konstrukcji mostowych. Wymaga się następujących klas stali: A - III N.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem des kowania nie może ulec zmianie. Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys. 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, zabloconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

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

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm. W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna spełniać wymagania obowiązujących norm oraz powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.3.2. Montowanie zbrojenia

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-2. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż - 5°C. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęciu. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęciu nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.6.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.2.1. Badania stali na budowie

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-2. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach. W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii zgodnie z PN-91/H-04310. W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na udarność, przestrzegając warunku udarność wg PN-82/S-10052.

6.2.2. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położenia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z obowiązującymi normami w tym zakresie.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partię ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię. Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. w przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać $\pm 4\text{mm}$.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 3\text{mm}$.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25\text{mm}$.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0.5\text{cm}$.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 2\text{cm}$.

Tabela nr 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.00\text{m}$ dla $L > 6.00\text{m}$	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.50\text{m}$ dla $0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$ dla $L > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		$< 5\text{mm}$
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.50\text{m}$ dla $0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$ dla $h > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05\text{m}$ $a < 0.20\text{m}$ $a < 0.40\text{m}$ $a > 0.40\text{m}$	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25\text{m}$ $b < 0.50\text{m}$ $b < 1.50\text{m}$ $b > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm 30mm

7. OBMIAR

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

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

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostką obmiaru jest 1 t. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (ton) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. 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 kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Cena wykonania (przygotowanie zbrojenia i montaż) 1 t zbrojenia obejmuje zakup zbrojenia, przygotowanie i montaż w celu zabetonowania (w ramach wszystkich zapisów ST).

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

9.2. Szczegółowe zasady dotyczące płatności

Umowna cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy łącznie z ewentualnymi kosztami ich utylizacji lub składowania jako odpadu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Do przygotowania i ułożenia siatek zbrojenia należy zastosować zapisy niżej podanych norm.

- [1] PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-2 Eurokody
- [2] PN-H 93220:2018-02 Stal do zbrojenia betonu – Spajalna stal zbrojeniowa B500SP – pręty o walcówka żebrowana
- [3] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- [4] PN-99/S-10040 Obiekty mostowe, konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone, wymagania i badania

M 28.02.03.01_51. KAPY CHODNIKOWE Z PREFABRYKOWANĄ DESKĄ GZYMSOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakupem i montażem gzymsów polimerobetonowych w ramach wykonywania robót remontowych w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

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

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności związane z wykonaniem i zamontowaniem desek gzymsowych na długości przęsła i ścian bocznych przyczółków remontowanego obiektu.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą :

- zakupu w wytwórni prefabrykatów, wykonanych zgodnie z projektem;
- dostarczenie prefabrykatów na budowę;
- montaż desek gzymsowych do zbrojenia i kotew kap chodnikowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz określeniami 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 podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Deski gzymsowe należy wykonać w wytwórni prefabrykatów wg Dokumentacji Projektowej. Rodzaj i technologia oraz wymagania dla poszczególnych materiałów w zakresie zamocowania desek gzymsowych określa *WR-M-71 Katalog typowych elementów i urządzeń wyposażenia drogowych obiektów inżynierskich 01-2021.03.02. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu.*

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt stosowany przy budowie obiektu powinien być sprawny technicznie, użytkowany zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją obsługi, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu do montażu o odpowiednich parametrach technicznych, tj.: udźwigu, wysokości podnoszenia i właściwych zależnościach udźwig - wysięg i udźwig - wysokość podnoszenia. Zaleca się zastosować żurawie samojezdne.

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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi o wystarczającej nośności, zachowujących wymagane skrajnie - drogową lub kolejową. Prefabrykaty muszą być rozmieszczone równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczone przed przesuwaniem się, uderzeniami i wywróceniem. Prefabrykaty można przewozić tylko na paletach spięte taśmą. Jednostka transportową jest 1 paleta, na której znajduje się 30 szt. prefabrykatów (lub inaczej wg zamówienia). Palety można układać wyłącznie obok siebie. Rozładunek prefabrykatów może odbywać się jedynie w jednostce transportowej, za którą uważa się 1 paletę. Rozładunek najlepiej prowadzić przy użyciu wózków widłowych samojezdnych. Pojedyncze prefabrykaty można podnosić jedynie za specjalne pręty montażowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Montaż prefabrykatów płyt gzymsowych

Do szkieletu zbrojeniowego kap chodnikowych należy przymocować prefabrykowane płyty gzymsowe, łącząc odpowiednie pręty za pomocą spawania, a także do kotew kap chodnikowych. Płyty gzymsowe stanowią jednocześnie szalunek boczny kap oraz zewnętrzny element płyty pomostu. Do

wypoziomowania płyt należy użyć klinów betonowych. Stabilizację płyty gzymsowej uzyskuje się przez przyspawanie pręta poziomego wystającego z płyty gzymsowej do śruby kotwiącej kapę chodnikową. Położenie blachy górnej śruby kotwiącej ustala się przez zespawanie blachy ze śrubą w trakcie montażu płyt gzymsowych. Montaż płyt należy prowadzić z dużą uwagą i starannością ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy pamiętać o pozostawieniu w strefie dylatacji szczeliny między płytami o szerokości 10 cm. (w temp. otoczenia 10°C). Płyty gzymsowe należy tak montować, aby zapewnić szczeliny pomiędzy poszczególnymi prefabrykatami. Powstałą szczelinę dylatacyjną wypełnić silikonem lub inną podobną masą elastyczną.

Tolerancje wykonawcze

Dokładność montażu powinna wynosić:

- ± 1.5 cm - dla przesunięcia elementu w pionie,
- ± 1.0 cm - dla przesunięcia poziomego w kierunku poprzecznym do osi wiaduktu,
- ± 1.0 cm - dla przesunięcia poziomego w kierunku podłużnym do osi wiaduktu,
- ± 1.0 cm - dla różnicy strzałek krzywizny sąsiednich płyt;

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów wynoszą:

- -2 mm - dla wysokości płyty;
- -2 mm - dla szerokości płyty;
- -3 mm - dla długości płyty.

Na gzymsy polimero-betonowe do obiektów mostowych powinien być wydany właściwy dokument odniesienia, norma krajowa lub Krajowa Ocena Techniczna IBDiM, która pozwala na zastosowanie wyrobu w konstrukcji mostowej.

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 robót

Należy dokonać sprawdzenia czy zastosowany wyrób jest zgodny z zapisami dokumentu odniesienia, normy lub krajowej oceny technicznej oraz sprawdzenie montażu prefabrykatów metodami geodezyjnymi z dokładnością:

- ± 1 mm - dla pomiarów niwelacyjnych,
- $\pm 0.1\%$ - dla pomiarów liniowych.

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 obmiaru jest 1 szt o długości 1 m prawidłowo wykonanych i zmontowanych prefabrykatów desek gzymsowych. Do płatności przyjmuje się ilość prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i odebranych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają:

- geometria i jakość prefabrykatów dostarczonych z wytwórni;
- poprawność prefabrykatu przygotowanego do montażu;
- montaż prefabrykatów do pomostu zgodnie z pkt. 5. niniejszej ST.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest przyjęcie wykonanych robót przez Inżyniera.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie niezbędnych pomostów i deskowania;
- montaż poszczególnych prefabrykatów z zapewnieniem prawidłowości wykonania;
- wykonanie połączeń montażowych, osadzenie kotew;
- wykonanie uszczelnienia masą zalewową;
- rozebranie pomostów, usunięcie odpadów poza pas drogowy.

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

- *WR-M-71 Katalog typowych elementów i urządzeń wyposażenia drogowych obiektów inżynierskich 01-2021.03.02. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu*

M.13.06.01 . KOTWY I PRĘTY WKLEJANE DO BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót przy użyciu kotew i prętów wklejanych do betonu obiektu w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

ST jest stosowana, jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robot wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż kotew wklejanych do betonu.

Zakres Robót:

- kotwy wklejane do mocowania barieroporęczy
- kotwy do zamocowania krawężnika do kapy chodnikowej.

Prace obejmują:

- wiercenie otworów,
- oczyszczenie z pyłów przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem wywierconych otworów przed wypełnieniem ich epoksydem,
- osadzenie na epoksydzie w wywierconych otworach przygotowanych prętów zespalaających.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1 Otwór konstrukcyjny - otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych.

1.4.2 Otwór technologiczny – otwór pomocniczy wykonywany wyłącznie w celu umożliwienia prowadzenia robót zasadniczych wg określonej technologii.

1.5. Wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

W projekcie przyjęto mocowanie kotew i prętów osadzanych przy użyciu żywic epoksydowych przeznaczonych do stosowania w betonie suchym i wilgotnym.

Żyvice epoksydowe do osadzania kotew powinny posiadać Europejską Ocenę Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

Mogą być użyte inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora, ale powinny posiadać odpowiednie dokumenty odniesienia wg norm, oznaczenia CE lub B lub zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i prawem budowlanym.

3. SPRZĘT

Dopuszcza się stosowanie zwykłych wiertarek udarowych. Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy powinien zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robot.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Nie dotyczy. Zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcyjnych obiektów mostowych mogą być wykonywane przy użyciu wiertła widiowych. Otwory wykonywać wiertarką udarową. Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne Wykonawca obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

Zlikwidowanie otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do Wykonawcy.

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

Wyrównanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robot, należy do Wykonawcy.

Minimalna średnica otworów: 1,2 d-przy osadzaniu „na zaprawę” i 1,1d-przy osadzaniu „na materiał pochodzenia żywicznego” d-średnica mocowanego pręta.

Wykonywanie robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia wg M 23.10.01.61 Wykonanie zbrojenia.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robot prowadzonych na obiekcie oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrolę jakości wykonania otworów technologicznych przeprowadza Wykonawca wg zasad określonych dla funkcji, jaką otwory te spełniać mają przy wykorzystaniu robot zasadniczych. Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- sprawdzenie z projektem technicznym wymiarów otworu; dopuszczalna odchyłka ± 5 mm – długość (głębokość otworu),
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez Wykonawcę do wykonywania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu i wytycznymi producenta,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowania kotwy,
- sprawdzenie przygotowania i montażu zbrojenia wg M 23.10.01.61

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

1 sztuka wykonywanego otworu o określonej średnicy i długości z przygotowaniem zbrojenia (pręta) i montażem kotew.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera/Inspektora w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem zbrojenia i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Podstawą płatności jest wykonanie 1 sztuki wykonywanego otworu o określonej średnicy i długości z przygotowaniem zbrojenia (pręta) i montażem kotew.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, dostarczenie elementów, pracę sprzętu, wykonanie otworów, zamocowanie kotew, przygotowanie i montaż zbrojenia oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

zgodnie z DM 00.00.00 i ST na zbrojenie betonu tj. M 23.10.01.61.

M 20.20.15. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH. NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI TYPU PCC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na naprawie elementów betonowych: ścian przyczółków oraz wykonanie podlewek pod łożyska, za pomocą zaprawy modyfikowanej polimerami typu PCC, w ramach projektu pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni.*

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres rzeczowy obejmuje uzupełnienie ubytków i wykonanie reprofilacji powierzchni elementów betonowych przyczółków zaprawą PCC i wg niniejszej SST obejmuje:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża;
 - skucie na odpowiednią głębokość i oczyszczenie;
 - ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego zbrojenia;
 - naniesienie poszczególnych warstw materiału;
 - pielęgnację ułożonej warstwy;
- oraz:
- wykonanie podlewek pod łożyska, zgodnie z projektem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ubytek - odspojenie części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Zaprawa typu PCC – zaprawa na bazie cementowej, modyfikowana przez dodanie polimeru.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inspektora nadzoru/Inżyniera kontraktu/Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania napraw należy stosować zaprawy typu PCC (zaprawy polimerowo-cementowe) o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Krajowej Oceny Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- o maksymalnym uziarnieniu do 4 mm,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- możliwość nakładania metodą ręczną lub mechaniczną (natryskową).

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru/ Inżynierowi kontarktu do akceptacji.

2.2. Wymagania szczegółowe

Wymagania w stosunku do utwardzonych zapraw podano w tablicy 1

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
Wytrzymałość na zginanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 5,0$ $\geq 8,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007/ PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na ściskanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 30,0$ $\geq 45,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach, metodą „pull-off”	$\geq 2,0$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Skurcz po okresie twardnienia 56 dni	$\leq 1,2$	‰	PN-EN 12617-4:2004
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	% % %	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12:2009
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metodą „pull-off”	$\geq 1,5$	MPa	PN-EN 1542:2000 [3] / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Absorpcja kapilarna	$\leq 0,5$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{h}^{0.5}}$	PN-EN 13057

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:

- PCC I -dla powierzchni obciążonych dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (wierzch płyty pomostowej);
- PCC II -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym, ale obciążone dynamicznie (belki główne i spód płyty pomostowej);
- PCC III -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (masywne filary, przyczółki).

Zaprawa naprawcza, warstwa szczepna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

3. SPRZĘT

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora nadzoru/ Inżyniera kontraktu.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inspektor nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

Sposób transportu materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń. Transport produktu w opakowaniach fabrycznych odpornych na wilgoć, krytymi środkami transportowymi. Wyboru środków transportu dokonuje Wykonawca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zakres wykonania robót

5.1.1 Warunki atmosferyczne

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach technicznych producenta i na opakowaniach danego materiału. Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu i silnego wiatru.

5.1.2 Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu ma znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- ewentualne uzupełnienie zbrojenia,

- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia Sa 1/2,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość na odrywanie od chłonnego podłoża powinna wynosić $1,0 \text{ N/mm}^2$. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu musi być określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z autorem projektu. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ściskanie powyżej klasy C 20/25. Przy powierzchniach z młodego betonu zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.1.3 Przygotowanie mieszanek

Opisane jest dokładnie w karcie technicznej producenta, która powinna być dołączona do produktu (zaprawy). Nie należy tworzyć innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny.

5.1.4 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

a) Warstwa szczepna (wiążąca).

Profilowanie uszkodzonych miejsc zaprawami systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC). Na przygotowane wg. 5.1.1. i 2 podłoże nanieść wymieszany jak w pkt.5.1.3. preparat i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże może być wilgotne, w żadnym wypadku mokre (ze stojącą wodą).

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

b) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszanekę przygotowaną jak w pkt. 5.1.2. należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek. Każdorazowo powinna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowane jednocześnie).

Grubość nakładanych dwu warstw nie powinna przekroczyć 10 cm. Na powierzchni poziome beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymaganą grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadłe do jej kierunku drgania

oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Przy dużych powierzchniach celowe jest zastosowanie belek wibracyjnych. Na powierzchniach pionowych należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchnie te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

5.1.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają : ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych , utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią , plandekami lub matami), w czasie dojrzwania (a szczególnie w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać minimum 5 dni. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Transport i magazynowanie składników zapraw powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Składniki zapraw powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25 °C.

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

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów z żywicami Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych.

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca zobowiązany jest dla zastosowanych materiałów przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru/ Inżynierowi kontraktu aktualną Krajową Ocenę Techniczną IBDiM dla zastosowanych wyrobów i materiałów naprawczych oraz atesty producenta.

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów. Inspektor nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie spełnienia warunków podanych w punkcie 5.2. i 5.3 niniejszej ST.

6.4. Kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z warunkami zawartymi w instrukcji producenta preparatu oraz spełnienie dopuszczalnych warunków dla prowadzenia robót określonych w niniejszej ST.

6.5. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m³ naprawianego ubytku i zużytego materiału. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

6.6. Badanie wytrzymałości na odrywanie

nie dotyczy

6.7. Badania kontrolne

Inspektor nadzoru ma prawo zażądania wykonania przez Wykonawcę dodatkowych badań na próbkach kontrolnych (przed wbudowaniem warstwy w obiekt), a mianowicie:

- badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach – beleczkach 4x4x16 cm wg PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 lub PN-EN 196-1:2016-07,
- badanie wytrzymałości na zginanie na próbkach jak wyżej.

Uzyskane z badań wartości wytrzymałości muszą spełniać warunki podane w punkcie 2.2 niniejszej ST. Koszt wykonania dodatkowych badań obciąża Wykonawcę.

6.8. Tolerancje wykonania

Równość powierzchni: prześwit między przyłożoną w dowolnym miejscu łatą o długości 4 m, a górną powierzchnią wykonanej warstwy, mierzona w środku łaty nie powinna być większa niż 2 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr sześcienny (m³) zaprawy zużytej do naprawy uszkodzonych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- materiały użyte do wykonania warstwy,
- przygotowanie podłoża betonowego (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zbrojenia);
- zakres i kształt odkucia,
- deskowania,
- zbrojenie siatką,
- wykonana warstwa wyrównawcza.

Podstawą odbioru robót zanikających jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Specyfikacją oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków (z wypełnianiem ubytków lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), zatarciem zarysowanych powierzchni elastyczną masą szpachlową, a także spełnienia wymagań określonych w Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr sześcienny (m³) zaprawy typu PCC.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - przygotowanie podłoża betonowego (skucie, groszkowanie, oczyszczenie),
 - oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,
 - wykonanie siatki zbrojeniowej,
 - oczyszczenie powierzchni betonowej,
 - natryskanie i pielęgnacja kolejnych warstw zaprawy,
 - pielęgnacja naniesionej zaprawy,
- oraz:
- wykonanie podlewek pod łożyska.

Ponadto, pozostałe składniki zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne:

- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające, rusztowania),
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-EN 12504-4 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 Metody badań zapraw do murów - Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 1767 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni

PN-EN 12617-4 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia

PN-EN 13057 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

Procedura badawcza IBDiM PB/TM/1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie

Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/12:2009 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

M 24.04.01.03_53 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru łożysk elastomerowych na obiekcie mostowym w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych o następujących parametrach:

Typ łożysk	typ 1
Ilość łożysk	16 szt
Maksymalna siła pionowa	489 kN
Minimalna siła dociskająca	90 kN
Minimalny zakres przemieszczeń poziomych	± 5 mm
Zakres minimalnych obrotów	0,3 %

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

1.4.2. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.4.3. Łożysko elastomerowe odkształcalne - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

1.4.4. Wymiana łożyska - usunięcie łożyska, a następnie wstawienie na to miejsce nowego łożyska.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;

- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Wymagania dla łożysk

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE, dla których Wykonawca przedstawi kopię deklaracji właściwości użytkowych odnoszącą się do normy EN 1337-3.

Wszystkie odsłonięte elementy stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z EN 1337-9.

Łożysko powinno być wprowadzone do obrotu i oznakowane zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

2.3. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska. O wyborze zaprawy powinien decydować producent łożyska na podstawie własnych doświadczeń, w zależności od warunków, w jakich zapraw będzie układana, tzn. temperatura otoczenia, wielkość podlewki itp. Materiał na polewkę powinien przenosić przewidziane w dokumentacji projektowej obciążenia bez uszkodzeń oraz spełniać minimalne wymagania producenta.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy.

Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki między łożyskiem i ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości:

50 mm lub $0,1x$ (pole kontaktu/obwód pola kontaktu) + 15 mm

Podlewka powinna mieć z każdej strony łożyska kilkumilimetrową odsadzkę.

Przy czym decyduje mniejsza wartość. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa.

Producent podlewki w deklaracji właściwości użytkowych powinien zagwarantować osiągnięcie przez polewkę odpowiedniej wytrzymałości. W przypadku braku takich danych w czasie wykonywania podlewek należy pobrać próbki zaprawy w celu wykonania badań wytrzymałościowych na ściskanie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Wykonawca powinien dysponować specjalistycznymi narzędziami potrzebnymi do prawidłowego montażu łożysk:

- przyrządami pomiarowymi, jak poziomice o dużej dokładności, niwelatory elektroniczne, termometry na podczerwień
- elektonarzędziami pomocnymi podczas montażu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników.

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami.

Po nadejściu dostawy łożysk należy sprawdzić:

- kompletność dostawy zgodnie z listem przewozowym,
- zgodność z zamówieniem,
- występowanie oznaczeń na łożyskach i ich zgodność z przedłożonym uprzednio planem sytuowania łożysk.

Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem. Jeżeli łożyska nie są ustawiane na konstrukcji bezpośrednio po dostarczeniu, to powinny być one magazynowane na odpowiednim podłożu, np. na podkładach drewnianych, z przykryciem oraz z odpowiednią wentylacją od spodu. Tymczasowe składowanie należy prowadzić w taki sposób, aby z powodów wpływów atmosferycznych (upał, deszcz, śnieg lub grad), ani z powodu środków niszczących lub innych czynników (np. postępujące roboty budowlane lub transport na budowie) łożyska nie uległy uszkodzeniu.

Materiały do wykonania podlewki powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Dokumentacja Wykonawcy

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt montażu łożysk, który powinien zawierać zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia, z wyraźnie określonymi osiami działania kolejność montowania łożysk.

W projekcie montażu łożysk pod konstrukcjami betonowymi na miejscu należy uwzględnić:

- skurcz i pęczanie betonu
- temperaturę konstrukcji betonu stwardniałego
- technologie wykonywania ustroju niosącego

W projekcie montażu łożysk Wykonawca podaje informację o siłownikach umożliwiających wymianę bez konieczności budowy specjalnych podpór lub rusztowań pod siłowniki.

W projekcie montażu łożysk Wykonawca dostosuje wymiary i zbrojenie ciosów podłożyskowych do wymiarów łożysk konkretnego wybranego producenta.

5.3. Montaż łożysk

Łożyska należy ustawiać w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową i zgodnie z projektem montażu.

Jeśli producent łożysk tak wymaga, łożyska powinny być ustawiane przez lub pod nadzorem producenta lub zaakceptowanego przez niego przedstawiciela. W przypadku braku konieczności takiego nadzoru, Wykonawca powinien dokonać montażu łożysk zgodnie z normą EN 1337-11 i z instrukcją producenta.

Montaż łożyska musi być poprzedzony wykonaniem ciosu podłożyskowego, zaprojektowanego ostatecznie po wybraniu konkretnego łożyska. W przypadku łożysk kotwionych, wyposażonych w trzpienie, należy pozostawić otwory w ciosie.

W trakcie montażu łożyska powinny być wypoziomowane, a ich ustawienie sprawdzane kontrolnie i odbierane przez geodetę. Kolejnym etapem jest przygotowanie szalunku po czym można wykonać polewkę wg pkt.2.3. Podlewka powinna być wprowadzana w sposób zapewniający usunięcie powietrza spod łożyska, tak aby nie powstały tzw. poduszki powietrzne pod łożyskiem. Po uzyskaniu pełniej wytrzymałości przez polewkę można przystąpić do wykonywania konstrukcji nośnej obiektu.

Łożyska na czas transportu i montażu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Szalunek konstrukcji nad łożyskiem musi szczelnie do niego przylegać, aby nie doszło do wycieku betonu, a w konsekwencji do zablokowania swobody ruchów łożyska (przemieszczenia poziome, obroty). Szalowanie musi dać się łatwo usunąć. Sprawdzonym uszczelnieniem jest zastosowanie pianki polistyrenowej. Strefa montażu łożysk powinna być tak zaprojektowana, aby w razie potrzeby można je było łatwo wymienić.

Łożyska powinny być kotwione do ustroju niosącego i podpór zgodnie z zaleceniami producenta.

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej w pkt. 5.3.

Łożyska ruchome powinny być ustawione na obiekcie, w taki sposób, aby położenie neutralne zajmowały gdy temperatura otoczenia wynosi $+8^{\circ}\text{C}$ wg PN-EN 1991-1-5 .

Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane tak, aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Harmonogram montażu łożysk powinien określać sposób wymiany łożysk po możliwie najniższych kosztach.

Sposób montażu łożysk powinien być zgodny z zaleceniami Producenta..

Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować posadzenie łożysk na całej ich powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń.

5.3. Tolerancje

Podane poniżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane chyba, że Inżynier postanowi inaczej.

Łożyska powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie ich osi nie odbiegało więcej niż ± 3 mm od projektowanego. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji $\pm 0,0001$ sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać ± 5 mm.

Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku, chyba że Inżynier postanowi inaczej.

Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inżyniera.

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podszkłę wymaganej wytrzymałości.

Powierzchnie pod podsadzki powinny być przystosowane pod kątem stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami postawionymi w STWiORB, jest zobowiązany do wykonywania na własny koszt badań i kontroli robót.

6.1. Sprawdzenie materiałów

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2.

6.2. Badanie łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- badania w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzone przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzone na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

Kontroli jakości wykonania nie podlegają łożyska oznakowane symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczone na budowę wraz z kartami kontroli, których przykładowy wzór stanowi Załącznik A.3 do „Zaleceń”.

Łożyska, dla których wymagana jest karta kontrolna, powinny być, zgodnie z powyższą kartą, wykonane z zachowaniem tolerancji:

Wymiary w planie: ± 3 mm.

Grubość lub wysokość: ± 3 mm.

Równość górnej i dolnej powierzchni: 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

6.3. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.3 niniejszej STWiORB, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych: $\pm 0,2$ cm,
- pochylenie ciosów podłożyskowych: $+ 0,1$ %,
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory: $+ 0,2$ cm,
- błąd położenia łożyska w planie: $+ 0,4$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest szt (sztuka) łożyska elastomerowego o danej nośności.

Wymagania dla podlewki uwzględnić wg niniejszej ST. Wykonanie podlewki rozliczyć wg odrębnej ST zgodnie z pozycjami przedmiaru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: szczegółowe zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | |
|-----------|---|
| EN 1337-3 | Łożyska konstrukcyjne – Część 3: Łożyska elastomerowe |
| EN 1337-9 | Łożyska konstrukcyjne – Część 9: Zabezpieczenie |

EN 1337-11	Łożyska konstrukcyjne – Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie
PN-M-02046	Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
PN-M-02102	Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm.
PN-M-02105	Tolerancje i pasowania. Pole tolerancji i układ pasowań wałków i otworów o wymiarach 1-500 mm.
PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartość liczbowa parametrów.
PN-M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-H-83151	Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania
BN-66/8935-01	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN ISO 1183-1	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa.
PN-EN ISO 527-2	Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
PN-EN ISO 2039-1	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie twardości. Część 1. Metoda wciskania kulki.
PN-M-85061	Śruby fundamentowe.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.

Zalecenia dotyczące łóżyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji, GDDKiA, IBDiM Warszawa 2005 - Załącznik do zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 r. w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących łóżyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji.

M 25.01.13 UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI POPRZEZ ZAZBROJENIE SIATKĄ Z TWORZYW I USZCZELNIENIA MASĄ DYLATACYJNĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uciąglenia nawierzchni poprzez zazbrojenie siatką z tworzyw oraz uszczelnieniem i zalaniem masą dylatacyjną szczeliny dylatacyjnej poprzecznej w ramach wykonywania prac remontowych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- wykonanie uciąglenia nawierzchni i zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej poprzecznej, zgodnie z **kartą technologiczną WRM-71-02.01 Schemat uciąglenia nawierzchni zawartą w projekcie wykonawczym**
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji;
- uciąglenie nawierzchni geosiatką;
- wypełnienie szczelin kitem i profilem trwale elastycznym;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2. Zastosowany materiał do uszczelnienia (kit, masa, taśma uszczelniająca, grunt, siatka zbrojąca i papa

zgrzewalna powinien być zgodny z obowiązującymi Polskimi Normami lub powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną IBDiM).

2.2. Uszczelnienie

Do uszczelniania szczeliny należy zastosować kit poliuretanowy trwale elastyczny наносzony na zimno. Uniemożliwia to przedostawanie się wody do podłoża.

2.3. Materiały do zbrojenia nawierzchni asfaltowych

2.3.1. Geosiatka

Geosiatka powinna mieć następujące właściwości:

- Wytrzymałość na rozciąganie geosiatki:

- w kierunku podłużnym – min. 100 kN/m;
- w kierunku poprzecznym – min. 180 kN/m.

- Wydłużenie przy zerwaniu:

- w kierunku podłużnym – max. 3%;
- w kierunku poprzecznym – max 1,5%.

Włókna geosiatki muszą być wstępnie powleczone bitumem, natomiast warstwa geosiatki zabezpieczona folią poliestrową przed sklejeniem w rolce.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę metalową w nie uszkodzonym opakowaniu, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nieopakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geosiatki, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geosiatka nie powinna być narażona na zawilgocenie.

Podczas rozkładania i przycinania pasma należy uwzględnić, że łączenie pasm siatki następować będzie na zakład, o szerokości 10 - 15 cm.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.3.2. Lepiszczą do przyklejenia geosiatki

Do przyklejenia geosiatki należy stosować emulsje asfaltowe używane do połączeń międzywarstwowych wg Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na żądanie Przedstawicielowi Zamawiającego /Inspektorowi Nadzoru/ Inżynierowi kontraktu.

Ilość i rodzaj emulsji asfaltowej do skropienia pod geosiatkę powinien być tak dobrany, aby wymagania wobec szczepności międzywarstwowej badanej metodą Leutnera (instrukcja badawcza IBDiM) zostały zachowane jn.:

- warstwa wiążąca / wyrównawcza – min. 1,0 MPa
- wyrównawcza / warstwa ścieralna – min. 1,0 MPa

2.3.3. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich SST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonania mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Technologia wykonania robót

Szczelinę dylatacyjną przedmuchać sprężonym powietrzem i wypełnić kitem trwale elastycznym. Kit trwale elastyczny powinien wypełniać cały przekrój szczeliny, niedopuszczalne są raki i nieciągłości. Nadmiar kitu usunąć.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.3. Badanie uszczelnienia

Sprawdzenie głębokości wykonania szczeliny, czystość (sprawdzenie jej zabrudzenia) i wypełnienie kitem. Niedopuszczalne są raki i nieciągłości uszczelnienia.

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 obmiaru jest:

- 1 metr bieżący [mb] uciąglenia i uszczelnienia.

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. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg p. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne wykonane uszczelnienie należy uznać za zgodne ze ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 mb uciąglenia i uszczelnienia obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę materiałów;
- oczyszczenie szczeliny;
- wypełnienie szczeliny i uciąglenie nawierzchni;
- uporządkowanie placu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- obowiązujące przepisy, normy lub krajowe oceny techniczne oraz WR-M-71 Katalog typowych elementów i urządzeń wyposażenia drogowych obiektów inżynierskich 01-2021.03.02. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu.

M 26.01.03 / M 26.01.03.53. DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI NA PŁYCIU POMOSTU

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenaży zasypki za przyczółkami i drenażu do odwodnienia izolacji mostu w ramach wykonywania robót naprawczych mostu inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1.

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 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane przy wykonywaniu drenażu::

- dreny z geowłókniny poliestrowej;
- klej do izolacji na bazie asfaltu.

Dreny z tworzywa sztucznego

Dreny z geowłókniny poliestrowej przewidziane do zastosowania na obiekcie mostowym powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną IBDiM i być dopuszczone do zastosowania w budownictwie komunikacyjnym / mostowym.

Właściwości minimalne geowłókniny stosowanego drenu:

- 1) Masa powierzchniowa (w zależności od rodzaju zastosowanej geowłókniny) – min. 250 g/m²
- 2) Wytrzymałość na rozciąganie – min. 9 kN/m
- 3) Wydłużenie przy zerwaniu – min. 60%
- 4) Grubość pod obciążeniem 2kPa (dot. gotowego drenu) – min. 5,0 mm
- 5) Odporność na działanie wysokiej temperatury (dot. gotowego drenu) – min. 220°C

6) Wydajność – min 1000 ml/h (dotyczy gotowego drenu, w zależności od rodzaju wyrobu).

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Dren z geowłókniny powinien być zwinięty w rolki i zabezpieczona przed rozwinięciem. W czasie transportu i przechowywania dreny należy chronić przed działaniem promieni UV i działaniem wysokich temperatur.

5. WYKONANIE ROBÓT

Dreny należy układać bezpośrednio na i izolacji przeciwodnej z pap temozgrzewalnych. Klejenie drenów do izolacji należy wykonywać za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji np. roztworów asfaltowych. Klejenie nie powinno być wykonywane rzadziej niż co jeden metr. Układanie drenów powinno następować tuż przed układaniem warstwy nawierzchni asfaltowej lub podbudowy z kruszywa. Łączenie elementów drenów powinno być na zakładkę o długości 30 cm. Zakładz powinien zostać owinięty dodatkową warstwą geowłókniny. Dopuszcza się układanie drenów na odcinkach pionowych pod warunkiem że długość drenu na tych powierzchniach jest nie większa niż 40 cm. Grubość nawierzchni asfaltowej na drenie nie powinna być mniejsza niż 8 cm.

Przy układaniu na drenach podbudowy z kruszywa - pierwsza warstwa kruszywa powinna być o grubości ok 10cm. Warstwa powinna być układana ręcznie i zagęszczona ręcznie. Zagęszczenie mechaniczne może być stosowane po ułożeniu drugiej warstwy uzupełniającej do 30÷35 cm.

Dopuszczalne tolerancje ułożenia drenu

Przy wykonywaniu drenu dopuszczalne są następujące tolerancje: **ułożenie drenu względem dokumentacji wykonawczej nie więcej niż ± 5 cm.**

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

6.3. Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie poprawności ułożenia

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu ułożenia drenów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Pomiarów należy dokonać tuż przed układaniem warstwy zamykającej.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami lub Krajowymi Ocenami Technicznymi.

6.3.3 Kontrola materiałów filtracyjnych

Materiał filtracyjny poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

6.2.3. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna

Dostarczana geowłóknina powinna spełniać wymagania podane w Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM, dla wybranego rodzaju drenu.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w Krajowej Ocenie Technicznej.

6.4 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać:

- zachowanie dopuszczalnych odchylek wykonania drenów,
- prawidłowość wykonania zasypki ,
- grubość nawierzchni nad drenem.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi jest 1 m wykonania drenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu.

8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,

- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu/Inżyniera Kontaktu lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych w wykonaniem systemu drenażowego i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności, według dokonanego obmiaru i odbioru, jest cena jednostkowa za:

- 1 metr bieżący (m) drenu,

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i ułożenie drenażu, w lokalizacjach – zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 964-1:1999. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie grubości przy określonych naciskach.
2. PN-EN 965:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie masy powierzchniowej
3. PN-ISO 10319:1996. Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
4. PN-EN ISO 12236:2007. Geotekstylia i wyroby pokrewne – badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
5. PN-EN ISO 11058:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie zdolności przepływu w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia.
6. PN-EN ISO 12956:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie charakterystycznych wielkości porów.
7. PN-EN ISO 12958:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie przepływu wody w płaszczyźnie geotekstyliów.
8. PN-C-89221:1998+Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
9. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

M 27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji konstrukcji betonowych poprzez ułożenie asfaltowego powłokowego systemu izolacyjnego na zimno w trakcie prac naprawczych mostu w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności związane z wykonaniem izolacji roztworem asfaltowym układanym na zimno na powierzchniach stykających się z gruntem następujących elementów:

(a) korpusów przyczółków

dla mostu w/w zadania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności lub atest producenta lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM zgodnie z pkt 2.1. ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania izolacji

Do wykonania izolacji należy stosować asfaltowy powłokowy system izolacyjny, aplikowany na zimno, składający się z:

- 1) jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, anionowej emulsji asfaltowej;
- 2) jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, dyspersyjnej masy asfaltowo-kauczukowej.

Zastosowane w/w materiały wchodzące w skład systemu izolacyjnego powinny być objęte aktualną Krajową Ocenę Techniczną IBDiM i powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Wymagania w stosunku do materiałów wchodzących w skład systemu izolacyjnego przedstawiono w tablicy 1

Tablica 1

Lp.	Wyrób	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1.	Jednoskładnikowa, bezrozpuszczalnikowej, anionowa emulsja asfaltowa	Zawartość wody	≤ 50	%	PN-EN 1428 lub PN-B-24002
2.	Jednoskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa, dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa	Zawartość wody	≤ 45	%	PN-EN 1428 lub PN-B-24000
		Spływność z powierzchni pionowej, 80°C, 6 h	Nie spływa	-	PN-B-24000
		Odporność chemiczna utwardzonej powłoki na działanie, 23°C, 168 h:			PN-EN ISO 2812-1
		- 3% roztworu NaCl	Bez zmian	-	
		- 2% roztworu kwasu humusowego	Bez zmian	-	
		- 2% roztworu saletry amonowej	Bez zmian	-	

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. Inne wymagania

Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt do rozkładania systemu izolacyjnego może być dowolnego typu, ale zaakceptowany przez Inżyniera. Należy użyć szczotek dekarских i pędzli lub wałków do malowania.

Sprzęt stosowany przy budowie obiektu powinien być sprawny technicznie, użytkowany zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją obsługi, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

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. Wymagania szczegółowe

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się, przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5.

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- (a) ręczne oczyszczenie powierzchni betonu pod izolację;
- (b) gruntowania na zimno podłoża z betonu cementowego za pomocą jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, anionowa emulsji asfaltowej;
- (c) wykonanie właściwej warstwy izolacyjnej za pomocą jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, dyspersyjna masy asfaltowo-kauczukowej (ilość warstw wchodząca w skład właściwej warstwy izolacyjnej zgodna z wytycznymi producenta dla izolacji typu średniego).

5.3. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być gładkie, czyste i suche. Powierzchnie powinno się wyrównywać podczas betonowania. Odchylenia równości powierzchni mierzone przy pomocy łaty o długości 4 m nie powinny przekraczać 1 cm.

Powierzchnia powinna być gładka, bez lokalnych progów, raków, wgłębień, wybrzuszeń i wystających ziaren kruszywa. Dopuszcza się lokalne nierówności do 3 mm. Powierzchnia powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i zatłuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych w czasie budowy. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione - części wystające zeszlifowane, zagłębienia uzupełnione środkiem do napraw betonu.

5.4. Wykonanie warstw izolacyjnych

Wykonanie prac należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami dokumentu odniesienia (Krajowej Oceny Technicznej). W szczególności należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw, odstępów czasowych przed układaniem kolejnych warstw i wymagań w dotyczących przygotowania podłoża.

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. Kontrola materiałów i robót

W trakcie wykonywania robót należy dokonywać kontroli zgodnie z zapisami dokumentu odniesienia i wymaganiami producenta, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów, ich jakości, zgodności z dokumentami i wymaganiami ST i producenta,

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw,
- sprawdzenie szczelności ułożonych warstw,
- kontroli ilości nałożonych warstw izolacji i ich sumarycznej grubości.

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 obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni. Do płatności przyjmuje się ilość metrów kwadratowych wykonanej i odebranej izolacji poziomej lub pionowej, wykonanej zgodnie z projektem.

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. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają :

- przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- każda warstwa ułożonej izolacji.

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 1 m² (metra kwadratowego) wykonanej izolacji obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie powierzchni podłoża,
- wykonanie warstwy gruntującej,
- wykonanie właściwej warstwy izolacyjnej
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych (ewentualnych) pomostów roboczych,
- oczyszczenie miejsca robót i usunięcie zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa

[2] PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

- [3] PN-EN 1428:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
- [4] PN-EN ISO 2812-1 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze -- Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda
- [5] PN-EN ISO 4628-2:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia "oryg."
- [6] PN-EN ISO 4628-3:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 3: Ocena stopnia zardzewienia "oryg."
- [7] PN-EN ISO 4628-4:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 4: Ocena stopnia spękania "oryg."
- [8] PN-EN ISO 4628-5:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 5: Ocena stopnia złuszczenia "oryg."

M 27.02.01. IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

M 27.02.01.01 - M 27.02.01.51. KOSZT I WYKONANIE IZOLACJI Z PAPY ZGRZEWALNEJ NA BETONOWYCH PŁASZCZYZNACH POZIOMYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem izolacji z papy termozgrzewalnej na poziomych powierzchniach betonu tj. na płycie pomostu, płytach przejściowych, uzupełnieniu ścianki zapleczonej, fundamencie pod kapy w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem, kontrolą i odbiorem izolacji z papy termozgrzewalnej na poziomych powierzchniach mostu, zgodnie z projektem wykonawczym tj. płycie pomostu, płytach przejściowych, uzupełnieniu ścianki zapleczonej, fundamencie pod kapy chodnikowe i obejmują:

- dostarczenie i przygotowanie materiałów i sprzętu;
- przygotowanie powierzchni betonu przez oczyszczenie strumieniowo – ściernie wskazanych elementów konstrukcji;
- zagruntowanie podłoża;
- ułożenie izolacji;
- uporządkowanie terenu robót.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST 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. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności lub atest producenta oraz powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA IZOLACJI

2.2.1. MATERIAŁ HYDROIZOLACYJNY

Papa termozgrzewalna jest rolowym materiałem izolacyjnym złożonym z włókniny poliestrowej o gramaturze 250g/m² nasyczonej i powleczonej obustronnie masą asfaltową modyfikowaną SBS. Spód arkusza jest zabezpieczony przed sklejeniem w rolce cienką, przezroczystą folią polietylenową, która ulega stopieniu w wyniku ogrzania płomieniem palnika gazowego podczas układania papy. Górna powierzchnia arkusza wykończona jest posypką mineralną z drobnego piasku krzemowego.

Papa termozgrzewalna jest przeznaczona do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych na betonowych obiektach mostowych, zarówno drogowych jak i kolejowych. Na izolacji wykonanej z papy termozgrzewalnej na drogowych obiektach mostowych zaleca się mechaniczne układanie i zagęszczanie nawierzchni drogowej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 mm bezpośrednio na izolacji. Do wykonania izolacji przeciwwodnej na obiektach mostowych z asfaltowej papy termozgrzewalnej niezbędne jest stosowanie materiałów dodatkowych: papy termozgrzewalnej specjalnego przeznaczenia oraz materiału gruntującego.

Wymagania do wyrobów zestawiono w tablicy poniżej

Lp.	Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1	Papa zgrzewalna	Grubość arkusza	≥ 5,0	mm	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/1 lub PN-EN 1849-1
		Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	≥ 3,0	mm	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
		Giętkość, badana na wałku Ø 30 mm	≤ -20	°C	PN-B-04615 lub PN-EN 1109
		Prześlakliwość	≥ 0,8	MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3

1	2	3	4	5	6
1	Papa zgrzewalna	Nasiąkliwość	$\leq 0,5$	%	PN-B-04615
		Siła zrywająca przy rozciąganiu ¹⁾ : - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	≥ 1000 ≥ 800	N N	PN-EN 12311-1
		Wydłużenie przy zerwaniu ¹⁾ : - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	≥ 45 ≥ 45	% %	PN-EN 12311-1
		Siła zrywająca przy rozdzielaniu ²⁾ : - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	≥ 200 ≥ 200	N N	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
		Siła zrywająca w stykach arkuszy papy	≥ 500	N	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
		Przyczepność do podłoża badana metodą „pull-off” ²⁾	$\geq 0,5$	MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5
		Wytrzymałość na ścinanie ³⁾	$\geq 0,2$	MPa	PN-EN 13653
		Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100 °C, 2 h	≥ 100	°C	PN-B-04615
		Masa polimeroasfaltowa wytopiona z papy zgrzewalnej			
		Temperatura mięknięcia wg metody PIK, elastomeroasfalt (SBS)	≥ 90	°C	PN-EN 1427
		Temperatura łamliwości wg Fraassa	≤ -20	°C	PN-EN 12593
2	Środek gruntujący	Czas wysychania	≤ 6	h	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/10
		Zawartość wody	$\leq 0,5$	%	PN-EN ISO 9029
		Lepkość (czas wypływu, kubek wypływowy ISO Ø4 mm)	32 ± 4	s	PN-EN ISO 2431

¹⁾ Oznaczenie należy wykonać w temperaturze 23±2°C
²⁾ Oznaczenie należy wykonać w temperaturze 20±2°C
³⁾ Papa zgrzewalna ułożona na zagruntowanym podłożu betonowym (środkiem asfaltowym albo żywicznym) z ułożoną warstwą z asfaltu lanego; ścinanie pod kątem 15°

2.2.2. ŚRODEK GRUNTUJĄCY PODŁOŻE

Środek gruntujący jest to roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża betonowego przed przyklejeniem izolacji.

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 IZOLACYJNYCH

Do wykonania robót izolacyjnych niezbędny jest następujący sprzęt:

- wałki ząbkowane i taczka z kołem ogumionym, wypełniona kamieniami o masie ok. 50kg,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolejowym,
- urządzenia do czyszczenia strumieniowo – ściernego (piaskownice),
- palniki gazowe i gaz propan - butan w butli.

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. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Rolki papy powinny być owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m.

Każda rolka powinna być oznaczona nadrukiem w języku polskim, zawierającym następujące dane:

- nazwę i adres producenta;
- nazwę produktu;
- numer partii;
- wymiary papy;
- dane dotyczące Krajowej Oceny Technicznej IBDiM;
- datę produkcji.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach o wymiarach 800x1200mm. Rolki papy zapakowane na oryginalnych paletach można składować w 1 warstwie. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi ustawione na paletach 800x1200mm, ładowane w jednej warstwie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Roboty izolacyjne wykonywać należy przy dobrej i suchej pogodzie, przy temperaturze otoczenia powyżej +15°C. Nie należy prowadzić prac izolacyjnych podczas silnego wiatru. Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu.

Kryteria oceny jakości podłoża betonowego dopuszczonego do układania izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe - wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off” wynosi co najmniej 1 MPa;
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień;
- podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń;
- podłoże gładkie - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łata nie przekraczają 10 mm.

Wiek podłoża betonowego w chwili przystępowania do jego gruntowania powinien wynosić co najmniej 14 dni.

5.3. PRZYGOTOWANIE I SPRAWDZENIE MATERIAŁÓW I SPRZĘTU ORAZ PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do izolowania należy sprawdzić czy na placu budowy znajduje się sprzęt pomocniczy i narzędzia, podane w pkt.3.2. Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny. Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Przed rozpoczęciem układania izolacji należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejonny w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub krajowej oceny technicznej dotyczącej danego materiału;
- należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, dobrej jakości.

Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy. Przed rozpoczęciem prac izolacyjnych należy rozpakować taką ilość rolek materiału, jaka będzie zużyta na jednej zmianie roboczej, rolki materiału należy rozpakować poza powierzchnią do zaizolowania tak, aby na powierzchni tej nie pozostawić spinaczy używanych do spinania kartonowych opakowań. Rozpakowane i nie rozpakowane rolki materiału należy przechowywać wyłącznie w pozycji pionowej. W przypadku wykonywania prac izolacyjnych pod namiotem (w temperaturach poniżej 5 st. C) lub na otwartej przestrzeni w temperaturach od 5 do 10 st. C, materiał samoprzylepny po rozpakowaniu przechowywać należy przez 24 godziny w pomieszczeniu ogrzonym do temperatury 20 st. C i

wyjmować z tego pomieszczenia po jednej rolce, bezpośrednio przed przyklejeniem do przygotowanej powierzchni.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

5.4. SPOSÓB PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA POD IZOLACJĘ

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m, przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10mm przy spadku powyżej 1.5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5 %,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2mm i wgłębień głębszych niż 5mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45 st., 3 x 3 cm; krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
- izolowana powierzchnia powinna zostać oczyszczona poprzez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico tak, aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche,
- podłoże betonowe nie spełniające tych wymagań powinno być naprawione zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami, dotyczącymi naprawy betonowych elementów konstrukcji mostowych;

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić poprzez czyszczenie strumieniowo – ściernie. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejewy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Operację tą należy powtórzyć bezpośrednio przed przyklejeniem arkuszy materiału hydroizolacyjnego, o ile przerwa między zagruntowaniem powierzchni a przyklejeniem arkuszy jest dłuższa niż jedna zmiana robocza.

5.5. UKŁADANIE IZOLACJI NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

Izolację z papy termozgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie 1 warstwy papy na podłożu betonowym zagruntowanym firmowym środkiem gruntującym. Klejenie arkusza papy następuje po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego. Powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltowego impregnatu na spodniej stronie arkusza i dociska do podłoża.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny - 8cm
- podłużny - 15cm.

Do wykonania warstwy ochronnej lub nawierzchni drogowej należy przystąpić natychmiast po ułożeniu izolacji. Wszelki ruch technologiczny ludzi i pojazdów po izolacji, nie związany bezpośrednio z układaniem warstwy ochronnej lub nawierzchni jest zabroniony do czasu wykonania tych warstw. Niedopuszczalne jest także składowanie na wykonanie izolacji żadnych materiałów i narzędzi. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących.

W czasie układania krawężnika oraz zbrojenia kap chodnikowych oraz betonowania izolację w rejonie robót należy przykryć np. miękkimi płytami pilśniowymi lub blatami drewnianymi.

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. ZAKRES KONTROLI JAKOŚCI

Zakres kontroli jakości sprawdzany powinien być za pomocą badań laboratoryjnych:

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM zawartych w tablicach 1, 2 i 3,
- jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do

dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.3. BADANIA MATERIAŁÓW HYDROIZOLACYJNYCH

6.3.1. BADANIA

Badania izolacji papowych należy przeprowadzić w następującym zakresie:

- badanie wyglądu zewnętrznego;
- giętkości;
- odporności na działanie wysokiej temperatury;
- siły zrywającej przy rozciąganiu;
- wydłużenia przy zerwaniu

6.3.2. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbkę wokół wpustów odwodnienia, przy dylatacjach, belkach podporęczowych i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji - należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.3.3. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP, dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ściernych, urządzeń strumieniowo - ściernych, sprężonego powietrza, a ponadto:

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,

- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Przy dotykaniu samoprzylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału samoprzylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe;
- środki do zmywania asfaltu;
- krem natłuszczający do rąk;
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR ROBÓT

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 miary jest 1m^2 (metr kwadratowy). Do płatności przyjmuje się ilość m^2 wykonanej i odebranej zaizolowanej poziomej lub pionowej powierzchni betonu.

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. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Na podstawie wyników badań wg pkt.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAW PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² (metra kwadratowego) wykonanej izolacji obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- przygotowanie powierzchni betonu;
- zaimpregnowanie powierzchni;
- nałożenie izolacji z papy zgrzewalnej;
- odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej;
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY

10.1. USTAWY

- a) ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Poz. 1570)
- b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm.)
- c) rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. Poz. 1968)
- d) rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. Poz. 1966)

10.2. POLSKIE NORMY I INNE NORMY:

- a) PN-EN 1109:2013-07 Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów - Określanie giętkości w niskiej temperaturze
- b) PN-EN 1427:2015 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścienia i Kula
- c) PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - Analiza w podczerwieni
- d) PN-EN 1849-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne -- Określanie grubości i gramatury -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów
- e) PN-EN ISO 9029:2005 Ropa naftowa - Oznaczanie wody - Metoda destylacyjna
- f) PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne - Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów - Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu

- g) PN-EN 12593:2015 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- h) PN-EN 13653:2017 Elastyczne wyroby wodochronne - Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów - Określanie wytrzymałości na ścinanie
- i) PN-EN ISO 2431:2012 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- j) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Wymagania
- k) PN-B-04615:1990 Papy asfaltowe i smołowe - Metody badań
- l) PN-B-24620:1998+Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

10.3. PROCEDURY BADAWCZE

- a) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/1:2005 Badanie grubości arkusza
- b) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/2:2005 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
- c) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/3:2005 Badanie przesiąkliwości
- d) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/4:2013 Badanie siły zrywającej przy rozdzielaniu
- e) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/5:2016 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
- f) Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/9:2013 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
- g) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/10:2016 Badanie czasu wysychania

M 28.05.05 Wytworzenie i montaż barieroporęczy wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem, montażem i zabezpieczeniem antykorozyjnym barieroporęczy stalowej jednostronnej z wypełnieniem szczelinkowym w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z remontem mostu.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporęczy ochronnych zgodnie z projektem wykonawczym.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporęczy i obejmują:

- a) zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- b) zakup i dostarczenie na budowę segmentów barieroporęczy;
- c) montaż barieroporęczy na pomoście i kapach chodnikowych, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, ST oraz zaleceniami Inżyniera.

Barieroporęcz należy wykonać z blach ze stali St3S spawanych w wytwórni konstrukcji stalowych.

Szczegółowe wymagania wg ST 23.05.01.72. Wykonana w wytwórni balustrada powinna być wstępnie zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z M 23.05.01.81.

2 Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania barieroporęczy ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barieroporęczy ochronnych, na które wydano Krajową Ocenę Techniczną IBDiM lub zgodne z Polską Normą.

Elementy do wykonania barieroporęczy ochronnych stalowych określone są poprzez typ barieroporęczy. Do elementów tych należą:

- Prowadnica typu B,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

3 Sprzęt

Do montażu barieroporęczy stosować następujący sprzęt: spawarki oraz inny sprzęt proponowany przez Wykonawcę robót. Otwory w betonie nawiercać przy użyciu wiertarek elektrycznych lub pneumatycznych.

4 Transport

4.1 Transport elementów barieroporęczy stalowych

Transport elementów barieroporęczy może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barieroporęczy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barieroporęczy można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie.

Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barieroporęczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5 Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

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

5.3. Montaż barieroporęczy

Sposób montażu barieroporęczy proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Barieroporęcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta barieroporęczy.

Montaż barieroporęczy powinien być zgodnych w WRM-71-09.04A.

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

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barieroporęczy, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta barieroporęczy z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

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

Na barieroporęczy powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odbłaskowe należy umocować do barieroporęczy w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barieroporęczy.

5.4. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

6 Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi: atest na konstrukcję barieroporęczy ochronnej według wymagania punktu 2.2,

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania barieroporęczy ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość)
- prowadnicy nad elementami obiektu,

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barieroporęczy,
- poprawność osadzenia kotew pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu barieroporęczy ochronnej stalowej,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych.

Sprawdzenie jakości robót polega na kontroli:

- zamocowania i ustawienia pionowych elementów;
- ustawienia słupków balustrady wraz z montażem ;
- kontrola prostoliniowości ustawienia balustrady;
- odbiór powłok zabezpieczenia antykorozyjnego;
- kontrola zamocowania balustrady.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być prowadzona po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z M 23.05.01.81

7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1mb wykonanej, zainstalowanej barieroporęczy o wysokości $H=110$ cm, zabezpieczonej antykorozyjnie.

8 Odbiór robót

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

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

9 Podstawa płatności

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za ilość metrów wykonanej barieroporęczy ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót .

Cena wykonania 1 m barieroporęczy ochronnej stalowej, o wysokości $H=110$ cm, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów ich w miejsce wbudowania,
- zakup i dostarczenie na budowę elementów nowych,
- osadzenie słupków barieroporęczy
- montaż barieroporęczy (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- zabezpieczenie antykorozyjne barieroporęczy,

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

Kotwy wklejane do zamocowania barieroporęczy w kapie chodnikowej liczone są wg oddzielnej pozycji.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-EN 10056-1:2000 Katowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Wymiary
PN-EN 10056-1:2000 Katowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Tolerancje kształtów i wymiaru
PN-EN PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)
PN-91/H-93419 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco
PN-87/H-93461 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia
PN-87/H-93461.15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Kształtownik na barieroporęcz drogową typ B
PN-87/H-93461.18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
PN-EN 10055:1999 Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco --Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.
PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-ISO 10485:1996 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku.
PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.
PN-EN 26157:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.
PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-91/M-82410 Śruby z łbem kulistym z noskiem
PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.
PN-EN 24015:1999 Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B.
PN-EN 24017:1999 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.
PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

M 28.15.00 ZAKUP I USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH NA PODLEWCE Z MIESZANEK NISKOSKURCZOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem i zamocowaniem krawężnika mostowego kamiennego o wymiarach 18×20 cm, wykonanego zgodnie z *PN-B 11213:1997 Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe*, przewidzianego do osadzenia w konstrukcji pomostu w trakcie prac remontowych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót na projektowanym moście, związanych z ustawieniem i montażem krawężników kamiennych i obejmują:

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości krawężników;
- dostarczenie wszystkich innych niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie podlewki pod krawężnik z mieszanek niskoskurczowych dla krawężników mostowych;
- ustawienie krawężnika;
- wypełnienie spoin pomiędzy odcinkami krawężnika silikonem;
- oczyszczenie terenu robót.

Roboty związane z uszczelnieniem:

- wykonanie piły do betonu szczeliny głębokości 2 cm wzdłuż krawężników i desek gzymsowych na moście i na skrzydłach przyczółków;
- dostarczenie wszystkich innych niezbędnych czynników produkcji;
- wypełnienie szczelin kitem trwale elastycznym;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

2.2. Krawężnik

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych. Krawężniki muszą być wykonane zgodnie z *PN-B 11213:1997 Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe*

Wymagania w zakresie właściwości zaprawy niskoskurczowej typu PCC przeznaczonej do osadzania krawężników

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Jednostki	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Metody badań i obliczeń
1	Wytrzymałość na zginanie:			PN-EN 1015-11:2001/A1:2007 lub PN-EN 196-1:2016-07 lub PN-B-04500:1985
	• po 7 dniach	[MPa]	$\geq 5,0$	
	• po 28 dniach	[MPa]	$\geq 8,0$	
2	Wytrzymałość na ściskanie:			PN-EN 1015-11:2001/A1:2007 lub PN-EN 196-1:2016-07 lub PN-B-04500:1985
	• po 7 dniach	[MPa]	≥ 30	
	• po 28 dniach	[MPa]	≥ 45	
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego, metodą „pull-off”, po 28 dniach	[MPa]	$\geq 2,0$	PN-EN 1542:2000 lub Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie.
4	Skurcz po okresie twardnienia 56 dni	[%]	$\leq 0,3$	PN-B-04500:1985 lub PN-EN 12617-4:2004
5	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C:			Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych.
	• ubytek masy	[%]	≤ 5	
	• spadek wytrzymałości na zginanie	[%]	≤ 20	
	• spadek wytrzymałości na ściskanie	[%]	≤ 20	
6	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego, metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	[MPa]	$\geq 2,0$	PN-EN 1542:2000 lub Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie.
7	Absorpcja kapilarna	[kg·m ⁻² ·h ^{-0,5}]	$\leq 0,5$	PN-EN 13057:2004

2.3. Uszczelnienie

Do uszczelniania spoin pomiędzy sąsiednimi blokami krawężnika należy stosować silikon. Dla uszczelniania połączenia między chodnikiem i krawężnikiem należy zastosować kit poliuretanowy trwale elastyczny nanoszony na zimno, przeznaczony do zastosowania w budownictwie komunikacyjnym i posiadający Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

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 ułożenia krawężnika mostowego

Wykonawca montażu powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- przyrządy pomiarowe do ustawienia krawężnika we właściwym położeniu;
- sprężarkę powietrza.

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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonania montażu krawężników mostowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów krawężnika.

Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Technologia wykonania robót

Krawężniki należy osadzać po ułożeniu na płycie pomostu izolacji wodoszczelnej oraz drenażu z geowłókniny. Ustawienie i montaż krawężnika wykonać należy wg karty WRM-71-05.02 *Mocowanie krawężnika za pomocą kotew wklejanych (przy użyciu pręta wklejanego na żywicę syntetyczną)*.

Od strony chodnika wzdłuż krawężnika i desek gzymsowych wykonać piłą do betonu szczelinę o głębokości 2 cm. Następnie przedmuchać sprężonym powietrzem i wypełnić kitem trwale elastycznym. Kit trwale elastyczny powinien wypełniać cały przekrój szczeliny, niedopuszczalne są raki i nieciągłości. Nadmiar kitu usunąć.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania krawężników

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego;
- 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 przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0,1 cm;
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm;
- sprawdzanie kątów przeprowadzić należy 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.

Badanie laboratoryjne (w wytwórni) obejmują sprawdzenie:

- nasiąkliwości;
- odporności na zamarzanie;
- wytrzymałości na ściskanie;
- ścieralności;
- wytrzymałości na uderzenie.

Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników. Badania wykonać zgodnie z zapisami *PN-B 11213:1997 Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe*.

Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni, gdy w ustalonej powyżej liczbie krawężników poddanych sprawdzeniom, liczba sztuk wadliwych przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń liczb określonych poniżej:

Największa w badanej partii liczba sztuk krawężników wadliwych, przy której odbieraną partię należy uznać za zgodną z wymaganiami SST:

- dla sprawdzanej liczby krawężników - 15 sztuk;
- 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;
- - dla sprawdzanej liczby krawężników - 25 sztuk;
- 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 1;
- dla szczyb i uszkodzeń krawędzi i naroży 2.

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań ST jest większy od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Ocena wyników badań laboratoryjnych.

Wynik badania należy uznać za dodatni gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania. Na żądanie Inżyniera wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały z której zostały wyprodukowane.

Montaż krawężników

Odbiorowi podlegają:

- podłoże pod krawężniki - to jest podbudowa,
- równość powierzchni górnej

- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników,
- ułożenie taśm uszczelniających. po ustawieniu,

6.3. Badanie uszczelnienia

Sprawdzenie głębokości wykonania szczeliny, czystość (sprawdzenie jej zabrudzenia) i wypełnienie kitem. Niedopuszczalne są raki i nieciągłości uszczelnienia.

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 obmiaru jest:

- 1 metr bieżący [mb] krawężnika, zamontowanego na obiekcie mostowym (wg dokumentacji technicznej z weryfikacją w terenie), wykonanego na podlewce z zapraw niskoskurczowych, wraz z niezbędnym uszczelnieniem.

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. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg p. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne ze ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 mb krawężnika obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężników określonego typu i ustalonych wymiarach;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie podbudowy;

- ustawienie krawężników;
- wypełnienie spoin krawężników;
- uporządkowanie placu robót.

oraz w zakresie uszczelnienia obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę kitu trwale elastycznego;
- wykonanie szczeliny;
- oczyszczenie szczeliny;
- wypełnienie kitem;

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

PN-B 11213:1997 Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

WR-M-71 Katalog typowych elementów i urządzeń wyposażenia drogowych obiektów inżynierskich

01-2021.03.02. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu

M 29.01.01 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA Z UŻYCIEM GEOKOMPOZYTU

Treść i wymagania dla drenu jak dla M 26.01.03./ M 26.01.03.53.

M 29.03.00 ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW

M 29.03.01 ZASYPKA PRZYCZÓŁKA

**M 29.03.01.11 MECHANICZNE ZASYPYWANIE WNEK ZA ŚCIANAMI BUDOWLI
INŻYNIERYJNYCH WYKONANIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA –
ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKA GRUNTEM
NIESPOISTYM**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem wykopów za ścianami przyczółków wraz z zagęszczeniem w trakcie prac remontowych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypywaniem wykopów za ścianami przyczółków, pod płytami przejściowymi, zasypkami przestrzeni nad konstrukcjami oporowymi oraz innych wykopów związanych z zadaniem wymienionym w pkt. 1.1, gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem zasypki i obejmują:

- ukop gruntu piaszczystego na dokopie wraz z transportem na budowę;
- częściowe (partiami) zasypywanie;
- zagęszczenie zasypki do uzyskania stopnia zagęszczenia $I_s = 1.0$

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.5.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.5.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.5.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.5.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.5.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.5.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.5.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.5.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.5.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.5.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.5.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.5.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.5.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.5.16. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

1.5.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.5.18. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona

wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

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 podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Zasypkę przyczółków należy wykonać z piasku średnioziarnistego, niezaglinionego o kącie tarcia wewnętrznego $\phi_u = 32^\circ$ i stopniu zagęszczenia $I_s = 1.00$. Zasypkę należy układać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zasyпка musi spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998.

2.3. Podział gruntów

Podział gruntów zgodnie z obowiązującymi normami i D 02.00.00 Roboty ziemne

2.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe

1	Rodzaj gruntu		– rumosz niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy	– piasek pylasty – zwietrzelina gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta	mało wysadzinowe – glina piasz- czysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczys-ty, ił pylasty bardzo wysadzinowe – piasek gliniasty – pył, pył piasz-czysty – glina piasz- czysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

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

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zasypki za przyczółkiem Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem do wykonania robót ziemnych, tj.:

- koparka,
- spycharka,
- ubijaki mechaniczne;
- zagęszczarki wibracyjne (małe walce);
- samochody samowyladowcze.

Do zagęszczania powinien być używany sprzęt określony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiał należy przewozić typowym transportem samochodowym do robót ziemnych. Przy ruchu pod drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie zasypki za przyczółkami pod ułożenie płyt przejściowych oraz w celu zasypania konstrukcji oporowych.

5.3. Opis wykonania robót

Wykop w rejonie podpór skrajnych należy zasypywać warstwami piasku drobnoziarnistego o grubości 20 cm, zagęszczanego do stopnia zagęszczenia $I_s=1.0$ do poziomu odpowiednio wg Dokumentacji Projektowej. Drugą część zasypki należy wykonać po wykonaniu belek podwalinowych dla oparcia płyt przejściowych. Należy wówczas uzupełnić zasypkę do poziomu płyt przejściowych. Podobnie należy uzupełnić zasypkę wykopów między belkami podwalinowymi, a ściankami tylnymi korpusów przyczółków, zagęszczając do stopnia $I_s=1.0$ warstwy piasku drobnoziarnistego grubości 20 cm. Ostatnie warstwy zasypki należy ukształtować w spadku w kierunku belek podwalinowych, zgodnie ze spadkiem płyt przejściowych.

Zasypki powinny być wykonane zgodnie z PN-S-02205:1988

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- grubości poszczególnych warstw zasypki;
- kolejności wykonania i rzędnych wierzchu poszczególnych warstw zasypki;
- spadku podłużnego ostatniej warstwy;
- wszystkich pozostałych badań wg PN-S-02205:1998.

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 metr sześcienny ($1m^3$) wykonanej zasypki z piasku średnioziarnistego.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inwestora/Inżyniera kontraktu i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ wykonanej zasypki obejmuje:

- wykonanie zasypki jak podano w pkt 5.3.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego
- odpowiednie zagęszczenie wszystkich kolejnych warstw zasypki oraz wszystkie niezbędne badania i pomiary
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [2] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- [3] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- [4] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [5] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1997.
- [6] Instrukcja DP-T o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.
- [7] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDIM, Warszawa 1978
- [8] Instrukcja DP-T o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.
- [9] Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1993.

M 29.03.05 STOŻKI PRZYCZÓŁKÓW

M 29.03.05.01 WYKONANIE NASYPÓW STOŻKA PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów dla obsypania konstrukcji oporowych od strony ścian czołowych w ramach inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót ujętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie nasypów dla obsypania konstrukcji oporowych od strony ścian czołowych prefabrykatów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych

1.4.5. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, $[Mg/m^3]$

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

1.4.6. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, $[mm]$

d₁₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm]

Pozostałe określenia 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.

Pozostałe wymagania wg PN-S-02205:1998 oraz D 02.00.00

2. PUNKTY OD 2 DO 6 WG SST D 02.00.00 I M 29.03.01.11

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót ziemnych jest metr sześcienny [m³].

Ilość robót określono w przedmiarze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

8.2. Odbiór robót ziemnych

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m³ należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

cena 1 metra sześciennego [m³] wykonania obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża pod nasypy
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- wbudowanie gruntu dostarczonego z dokopu,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej i ST M 29.03.01.11,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i ST,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST DM 00.00.00 Wymagania ogólne oraz D 02.00.00 Roboty ziemne

D 10.01.01.51 ST PREFABRYKATY TYPU L

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

(STWiORB)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji prefabrykatów żelbetowych typu L – w związku z pracami naprawczymi mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3 Zakres robót ujętych w STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oraz montażem konstrukcji prefabrykatów żelbetowych. Zakres robót obejmuje zakup prefabrykatów, ich ułożenie, ułożenie elementów odwodnienia oraz posadowienia prefabrykatów oraz uszczelnienia styków. Prefabrykaty należy układać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi dostawcy prefabrykatów i technologii montażu.

2. Materiały

Wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane i zgodne z normą PN-EN 15258:2009 Prefabrykaty z betonu - Elementy ścian oporowych.

Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać Deklarację Zgodności zgodne z normą oraz certyfikaty zgodności zakładowej kontroli produkcji zgodnie z PN-EN 15258:2009 Prefabrykaty z betonu - Elementy ścian oporowych, oraz wszystkie niezbędne dokumenty wystawione przez Producenta. Prefabrykaty gotowe do wbudowania muszą uzyskać projektowaną wytrzymałość, a ich wbudowanie jest dopuszczalne najwcześniej po 28 dniach od wyprodukowania.

Prefabrykaty muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Warunkiem dopuszczenia do wbudowania jest uzyskanie odpowiedniej wytrzymałości betonu potwierdzonej badaniami laboratoryjnymi.

2.1. Beton

Beton klasy: C35/45 XC4, XS3, XF4, XA3 F150 W8, zgodny z M 13.01.00

2.2. Stal zbrojeniowa

Gatunek stali BSt500S zgodny z M 23.10.01.61.

2.4. Składowanie

Prefabrykaty należy składować na równym podłożu, na podkładkach grubości co najmniej 80 mm ułożonych poziomo w odległości 1/5 długości od ich końców. Nie układać warstwami.

2.5. Transport

Prefabrykaty podczas transportu muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego i wodnego.

2.6. Wady i uszkodzenia

Niedopuszczalne są:

- odkryte zbrojenie oraz braki powstałe na skutek niewłaściwego zagęszczenia betonu,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży,
- wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wypukłości ≥ 5 mm na powierzchni prefabrykatu,
- rysy.

2.7. Badania prefabrykatów

- sprawdzenie kształtu i wymiaru,
- sprawdzenie dopuszczalnych wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie ciężaru,
- kontrolę betonu /mrozoodporność, wodoszczelność i wytrzymałość/

2.8. Uszczelnienie styków prefabrykatów

Należy zastosować masy dylatacyjne poliuretanowe.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zapewniającego poprawność ich wykonania i zgodnego z projektem montażu.

3. Transport

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

4. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM 00.00.00 Wymagania ogólne.

5. Kontrola jakości robót.

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

6. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w DM 00.00.00 Wymagania ogólne.

7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM 00.00.00 Wymagania ogólne.

Odbiór obejmuje:

Obejmuje odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie jakości, zgodności wbudowania z dokumentacją projektową.

8. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 m zamontowanego elementu.

Cena obejmuje:

- wykonanie, dostarczenie i montaż kompletnych prefabrykatów z osadzonymi hakami transportowymi do podnoszenia wraz z doszczelnieniem po ustawieniu. Odwodnienie, zasypianie i fundamnet pod konstrukcje oporowe wg oddzielnych ST.

9. Normy i przepisy związane.

Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają określone wymagania w tym parametry techniczne i standard nie gorszy niż przyjęty w dokumentacji technicznej. Wykonawca powinien w szczególności złożyć wykaz sporządzony w formie tabeli porównawczej rozwiązania wg projektów budowlanowykonawczych i rozwiązań równoważnych.

[1] PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu.

[2] PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[3] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

[4] PN-EN 15258:2009 - Prefabrykaty z betonu - Elementy ścian oporowych

D 04.04.03 Warstwa ścieralna i wiążąca z asfaltu lanego MA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczących wykonania i odbioru robót wartwy ścieralnej i wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej nawierzchni mostowych z asfaltu lanego wg PN-EN 13108-6 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

Roboty, których dotyczy przedmiotowa specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z ułożeniem na moście:

- warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA11 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową,
- warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA8 lub MA11 o grubości zgodnej z dokumentacją projektową,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt 10 oraz z określeniami podstawowymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa [mm], np. wymiar 8 lub 11.

Asfalt lany - mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

Skład mieszanki (recepta) - docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.

Wejściowy skład mieszanki - skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Dodatek - materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.

„Wymagania Ogólne” pkt 2.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Asfalty

Należy stosować asfalty zgodnie z tabelą nr 30 WT-2 2014. Jako lepszczą w mieszankach mineralno-asfaltowych są stosowane asfalty drogowe (według PN-EN 12591), asfalty modyfikowane polimerami (według PN-EN 14023), asfalty drogowe wielorodzajowe (według PN-EN 13924-2) ujęte w tabelach 1 i 2 lub inne lepszczą nienormowe i asfalty specjalne według europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych.

2.2.2. Wypełniacz

Do warstwy ścieralnej i wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować wypełniacz spełniający wymagania p.5.5 tabela 22 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Wymagania Techniczne”.

2.2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej i wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.5.5 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.7.1.2 WT-2 2016 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych wt-2 2016 - część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych wymagania techniczne”

Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Wymagania wobec kruszywa grubego 2/4* lub 2/5* oraz nienormowego 1/3		
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	GC90/10
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F1
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C100/0

Kruszywo grube 2/4 i 2/5 nie należy stosować do SMA o uziarnieniu $D < 11$

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego

2.2.4. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną o grubości minimum 10mm. Dla materiału Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz atest producenta.

2.2.5. Środki adhezyjne

Zastosowane kruszywo mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powinowactwa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11 metoda C (kruszywo 8/11 jako podstawowe) jest nie większa niż 80%.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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 podlega akceptacji Inżyniera.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarka do wyprodukowania asfaltu lanego do mechanicznego układania,
- kotłów transportowych,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.),
- piła do cięcia asfaltu.
- układarka do wbudowania asfaltu lanego

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transport

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2.1. Transport polimeroasfaltu

Transport polimeroasfaltu powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta.

4.2.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport asfaltu lanego

Transport mieszanki asfaltu lanego powinien być zgodny z wymaganiami WT-2 cz II 2016. Do transportu asfaltu lanego należy stosować kotły transportowe termoizolowane z mieszałem. Asfalt lany powinien być cały czas mieszany. Warunki i czas transportu mieszanki asfaltu lanego, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania wykonania robót

5.2.1. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Warstwa z mieszanki asfaltu lanego (MA) może być układana w temperaturach otoczenia w ciągu doby podanych w tabeli nr 2.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

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

Tabela nr 2 Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych nawierzchni drogowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia (powietrza) [°C]
Warstwa ścieralna o grubości	0
Warstwa wiążąca	0

Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w ST M.15.02.01. 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. Podłoże nie powinno być skraplane lepiszczem bitumicznym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Podłoże dla w-wy ścieralnej będzie stanowić w-wa wiążącą wykonana z asfaltu lanego wg. wymagań niniejszej specyfikacji. Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- nośne i ustabilizowane,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- ułożona siatka uciągająca pod pierwszą i drugą warstwę (położenie i układ wg opisu technicznego oraz wg ST D. 05.03.26),
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Przed ułożeniem asfaltu lanego, brzegi krawężników, urządzeń dylatacyjnych oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być uszczelnione za pomocą taśmy dylatacyjnej grubości min. 10mm. Maksymalne nierówności podłużne podłoża pod warstwę ścieralną i wiążącą mierzone planografem lub łatą o długości 4 m, podano w poniższej tabeli nr 3

Tabela nr 3 Maksymalne nierówności podłoża

Lp.	Klasa drogi na obiekcie	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę [mm]	
		ścieralną	wiązącą
1.	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2.	Drogi klasy G i Z	9	12
3.	Drogi klasy L i D	12	15

5.2.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego. Dodatkowo Wykonawca dostarczy 1 serię - 3 próbki kostek 7x7cm do oznaczenia penetracji stemplem.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składu mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w specyfikacji.

Zmiana składników Asfaltu lanego (MA) w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy ścieralnej lub wiążącej podano w tabeli nr 31 WT-2 2014 - część I Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania Techniczne. Asfalt lany MA 5 do rozkładania ręcznego (np. przy ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1 + KR2.

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstw ścieralnej i wiążącej (ochronnej) nawierzchni mostowych,

KR1+7 podano w poniższej tabeli:

Tabela nr 4. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstw ścieralnej i wiążącej nawierzchni mostowych

Właściwość	Metoda badania	Wymagania
Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna	PN-EN 12697-20	
• Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm]		/min 1.0 /max 3,0
• Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]		/NC0,60

5.2.4. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany przeznaczony do mechanicznego układania powinien być wytwarzany w otaczarce. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- kruszywo $\pm 2,5$ %m/m

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarce powinno być zautomatyzowane i zgodne z zatwierdzoną receptą.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu, powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu i niniejszej SSTWiORB.

Najwyższa temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna być zgodna z zaleceniami producenta polimeroasfaltu - patrz tabela nr 42 WT-2 cz I 2014.

Kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia asfaltem. Maksymalna temperatura gorącej mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z zaleceniami Producenta. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy MMA bezpośrednio po wytworzeniu w Wytwórni (otaczarce).

Produkcja asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego. Dodatek ten powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

Zgodnie z PN-EN 13108-6 pkt 4.1 Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

5.2.5. Wykonanie zarobu próbnego

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o masie od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o masie nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej. Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Obiekty o szerokości nawierzchni w świetle krawężników do 8,0 m układać pełną szerokością a o większej szerokości maksymalnie dwoma pasami.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tabeli nr 5.

Tabela nr 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki [%]
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 16,0; 11,2	±4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 8,0; 5,6	±4,0
3.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 2,0	±4,0
4.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # < 0,063 mm	±2,0
5.	Asfalt	±0,3

5.2.6. Odcinek próbny

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

- czy użyty sprzęt jest właściwy, celem wciśnięcia grysu.
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy, określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości grysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera

5.2.7. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię

Produkcja asfaltu lanego może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej. Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Rozpoczęcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić dopiero po wizualnym sprawdzeniu przez Inżyniera poprawności oczyszczenia podłoża.

Mieszankę asfaltu lanego dla warstwy wiążącej należy wbudować w sposób mechaniczny za pomocą układarki. W miejscach niedostępnych dla układarki (przeciwspadki) mieszankę asfaltu lanego należy wbudować ręcznie. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura mieszanki asfaltu lanego, w momencie wbudowania powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu i z niniejszą specyfikacją. W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzać profil podłużny i poprzeczny. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównywać gładzikiem póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu warstw wiążącej należy wykonać w niej koryta na drenaże podłużne i poprzeczne.

5.2.8. Połączenie nawierzchni z urządzeniami dylatacyjnymi

Połączenie nawierzchni ze stalową belką modułowego urządzenia dylatacyjnego należy wykonać z zalewki na gorąco na łączną grubość obu warstw nawierzchni.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji. Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

5.2.9. Połączenie nawierzchni z krawężnikiem

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

5.2.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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 robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. 6.2. Szczegółowe zasady kontroli robót

6.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST. Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,

- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany.
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego.
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.4. Badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić własne badania kontrolne.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

Tabela nr 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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 i dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu lanego	jw.
8	Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 minutach, Przyrost penetracji 30/60 min	Z każdej działki dziennej

6.4.1. Badanie składu i uziarnienia mieszanki mineralnej

Badanie to polega na wykonaniu badań wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tabeli nr 5 (pkt. 5.2.5.)

6.4.2. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.4.3. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy i na każde 100 Mg wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.4.4. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.4.5. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

6.4.6. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonany przy załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

6.4.7. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7x7x7cm wg PN-EN 12697-20

6.4.8. Badania wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- równość podłużna i poprzeczna,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- złącza podłużne i poprzeczne,
- wygląd warstwy,
- szorstkość w-wy ścieralnej.

6.4.8.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $+0,5\%$ dla warstwy wiążącej.

6.4.8.2. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.4.8.3. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.

6.4.8.4. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/mj]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5.

Do oceny równości podłużnej:

- warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów,
- warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tabela 7.

Tabela 7. Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRUr*	IRImax
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,3	2,4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	1,7	3,4

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
- odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),

dopuszczalną wartość IRkr wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tabela 8.

Tabela 8. Wartości odchyleń równości podłużnej (w mm)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]	
		w-wa ścieralna	w-wa wiążąca
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	-	9
	Utwardzone pobocza	6 (jedynie dla klasy Z)	9
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	9	12

6.4.9. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 9

Tabela 9. Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej	
		w-wa ścieralna	w-wa wiążąca
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	4	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6	9
	Utwardzone pobocza	6	9
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	9	12

6.4.10. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela 10 Tabela 10. Maksymalne wartości różnicy grubości

	Pakiet: warstwa ścieralna +wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	nie dopuszcza się zaniżenia grubości		
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 + 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 + 5%	0 + 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).

6.4.11. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być dobrze związane i zatarte, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.12. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

W zakresie warstwy ścieralnej dopuszcza się złącza podłużne jedynie w uzasadnionych przypadkach, natomiast złącza poprzeczne są niedopuszczalne.

6.4.13. Szorstkość w-wy ścieralnej

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę. Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno spełniać wymagania podane w punkcie 7.1.2. „WT- 2 2016 - część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne”

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywałować walcem stalowym „gładzikim”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Wymagana ilość kruszywa do uszorstnienia:

- mieszanki typu SMA: 1 do 2 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 lub 2/5 mm; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm,
- asfaltu lanego: od 11 do 13 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 mm; od 12 do 15 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/5 mm. W przypadku uszorstnienia warstwy ścieralnej z asfaltu lanego obydwie frakcje w/w kruszyw powinny być otoczone asfaltem (lakierowane).

W obydwu przypadkach uszorstnienia mieszanki typu MA i asfaltu lanego, ilość kruszywa 1/3 mm do uszorstnienia warstwy należy dobrać metodą doświadczalną (odcinek próbny).

Uszorstnienie warstwy z asfaltu lanego poboczy, ścieków, przeciwnieśpadków należy wykonać przy zastosowaniu kruszywa drobnego (drobne kruszywo otoczone lepiszczem w ilości zapewniającej sypkość i niezbrylanie), powinno ono zostać naniesione na gorącą warstwę i jednorodnie naniesione na jej powierzchnię.

W uzasadnionych przypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu (zmniejszenia) zminimalizowania hałaśliwości nawierzchni wykonanej z mieszanek droбноziarnistych na odcinkach dróg przebiegających przez obszary zurbanizowane pod warunkiem uzyskania wymaganych właściwości przeciwpoślizgowych.

Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni określane są współczynnikiem tarcia. Wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż podane w Tabeli nr 20 zgodnie z WT-2 2016 - część II.

Badanie zostanie wykonane w sposób ciągły dla całego odcinka wraz z obiektami, a otrzymane wyniki będą odzwierciedlały poziom szorstkości (właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni) zarówno dla obiektów inżynierskich jak i nawierzchni jezdni.

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 1m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy (ścieralnej, wiążącej) z MA o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w SSTWiORB, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i jeżeli Wykonawca wyrazi pisemną zgodę, Zleceniodawca ma prawo dokonać potrąceń według wzorów i zapisów podanych w punkcie 9 WT-2

Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

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 za wykonanie robót

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wyprodukowanie asfaltu lanego
- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie taśmą krawędzi warstwy ścieralnej, urządzeń obcych i krawężników,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wbudowanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- wbudowanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- wbudowanie przeciwspadku z asfaltu lanego o szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- odcięcie i rozebranie warstwy ścieralnej w niezbędnym zakresie,
- wykonanie uszczelnień przy urządzeniach dylatacyjnych,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie materiałów z rozbiórki części warstwy ścieralnej poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań.
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
- • PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
- PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek-badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym.
- PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

M 30.05.02.00. NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH

M 30.05.02.51. WYKONANIE NAWIERZCHNI NA CHODNIKACH Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH O GRUBOŚCI 4 MM

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni na bazie żywicy epoksydowej, w ramach wykonywania robót naprawczych mostu w zakresie inwestycji pn. *Przebudowa i remont konstrukcji mostu w Solarni*.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych chodników i bezpieczników (także na chodnikach na dojazdach) mostu.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Układanie nawierzchni musi się odbywać zgodnie z Instrukcją Producenta.

2. MATERIAŁY

Dobór materiału należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Dobór materiału powinien być zgodny z projektem.

Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

Materiał powinien spełniać wymagania zawarte w poniższej tabeli.

Lp.	Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1	Izolacje -nawierzchnia do stosowania na podłożu betonowym	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego, metodą „pull-off”	$\geq 2,0$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
		Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metodą „pull-off”	$\geq 1,5$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
		Ocena stanu powłoki ułożonej na podłożu betonowym, po 200 cyklach zamrażania w powietrzu i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	bez zmian	-	Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/13:2009
		Ścieralność badana na tarczy Böhme	≤ 12500	mm ³ / 5000 mm ²	PN-EN 1338:2005 +AC:2007
		Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	≥ 90	%	Procedura Badawcza IBDiM PB-TM-X5:2012

3. SPRZĘT

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera

4. TRANSPORT

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami dot. podłoża dla danego rodzaju nawierzchnio – izolacji, zgodnie z wydaną przez IBDiM Krajową Oceną Techniczną.

5.2 Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według Instrukcji Producenta materiału

5.3 Metody układania

Materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie lub rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +30⁰ C. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,3 do 0,7 mm.

5.4 Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.

Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zastosowany materiał powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

- w czasie układania nawierzchni
- jakość podłoża,
- temperatura powietrza i podłoża,
- zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta.
- po wykonaniu nawierzchni

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni, na którą naniesiono nawierzchnię.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych według p-tu 4, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty

należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² nawierzchni wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie badań i sprawdzeń,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- a) PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- b) PN-EN ISO 2431:2019-07 Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- c) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
- d) PN-EN 1338:2005+AC:2007 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań
- e) PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie
- f) PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni
- g) PN-EN ISO 2811-1:2016 Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości -- Część 1: Metoda piknometryczna
- h) PN-EN ISO 8501-1:2008P Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- i) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Wymagania
- j) DIN 53211:1987 Bestimmung der Auslaufzeit mit dem DIN-Becher (Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubka DIN)