

Spis treści

M.00.00.00. Wymagania Ogólne	7
M.01.01.00. Wytyczenie Obiektu	15
M.11.00.00. Fundamentowanie	17
M.11.01.00. Roboty Ziemne	17
M.11.01.01. Wykopy	17
M.11.01.04. Zasypanie Wykopów I Rozkopów Wraz Z Zagęszczeniem	23
M.11.02.00. Ścianki Szczelne	27
M.11.02.09. Wbicie Ścianki Szczelnej	27
M. 12.00.00. Zbrojenie	30
M. 12.01.00. Stal Zbrojeniowa	30
M. 12.01.01. Zbrojenie Betonu Stalą Klasy AI - AIIIN	30
M.12.02.01. Kable Sprężające	36
M.13.00.00. Beton	43
M.13.01.00. Beton Konstrukcyjny	43
M.13.02.00. Beton Niekonstrukcyjny	78
M.13.02.02. Beton Niekonstrukcyjny B15 (C12/15)	78
M.13.03.00. Prefabrykaty Betonowe	80
M.13.03.02. Montaż Desek Gzymsowych Polimerobetonowych	80
M.13.06.00. Beton - Roboty Towarzyszące	84
M.13.06.01. Kotwy Do Betonu	84
M.14.01.02 Konstrukcje Stalowe Ustroju Niosącego	86
M.14.03.01. Zabezpieczenie Antykorozyjne Konstrukcji Stalowych Zestawem Metalizacyjno-Malarskim	99
M.15.00.00. Izolacje I Nawierzchnie Na Obiektach	109
M.15.01.00. Izolacje Cienkie	109
M.15.01.01. Izolacje Bitumiczne Wykonywane Na Zimno	109
M.15.02.00. Izolacje Grube	113
M.15.02.01. Izolacja Ustroju Nośnego Z Papy Zgrzewalnej	113
M.15.03.00. Nawierzchnie	119
M.15.03.01. Nawierzchnia Epoksydowo - Poliuretanowa	119
M.15.03.00. Nawierzchnie	122
M.15.03.05. Warstwa Wiążąca Z Asfaltu Ianego	122
M.16.00.00. Odwodnienie	132
M.16.01.00. Odwodnienie Pomostu	132
M.16.01.01. Wpusty Mostowe	132
M.16.01.02. Rury Odwodnienia	136
M.16.01.03. Sączki Odwadniające Izolację	138
M.16.01.04. Drenaż Izolacji Płyty Pomostu	142
M.17.00.00. Łożyska	145
M.17.01.01. Łożyska Garnkowe	145
M.17.00.00. Łożyska	149
M.17.01.02. Łożyska Elastomerowe	149
M.18.00.00. Dylatacje	153
M.18.01.02. Dylatacja Stalowa Modułowa	153
M.18.01.03. Dylatacja Styku Elementów Betonowych Z Wkładek Gumowych	157
M.19.00.00. Elementy Zabezpieczające	159
M.19.01.01. Krawężnik Kamienny Mostowy	159
M.19.01.03. Bariery Ochronne Stalowe	163
M.19.01.04. Balustrady	167
M.19.01.05. Osłony Przeciwporażeniowe	171
M.20.00.00. Inne Roboty Mostowe	175
M.20.01.00. Roboty Różne	175
M.20.01.02. Rury Osłonowe	175
M.20.01.04. Znaki Pomiarowe	177
M.20.01.05. Umocnienie Skarp Przyczółków	181
M.20.01.08. Powierzchniowe Zabezpieczenie Betonu	185
M.20.01.00. Roboty Różne	189
M.20.01.09. Schody Skarpowe	189
M.20.01.00. Roboty Różne	191
M.20.01.11. Próbné Obciążenie Konstrukcji Nośnej	191
M.20.01.12. Ściany Oporowe Z Gruntu Zbrojonego	194

M-25.00.00 Odwodnienie Przyczółków I Ścian	202
M-25.01.01 Drenaż Z Rur PCV	202
M.25.01.02 Drenaż Z Foliai Kubelkowej.....	206
M.26.01.06 Hydrofobizacja Powierzchni Betonowych	210

M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania Ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót dla obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, związane są z wykonaniem obiektów inżynierskich w ramach realizowanego zadania

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

Budowla drogowa - Obiekt budowlany, nie-będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jej część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

Zadanie budowlane - Część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

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

Wiadukt - Obiekt zabudowy nad linią kolejową lub inną drogą dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Most - Obiekt zabudowy nad ciekim dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Przyczółek - Skrajna podpora obiektu mostowego.

Rozpiętość teoretyczna - Odległość między punktami podparcia (łożyskami przesła mostowego).

Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - Odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju nośnego.

Długość całkowita - Odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami płyty ustroju nośnego, mierzona w linii osi podłużnej.

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

Dziennik Budowy - Opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i Projektantem.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego - Upoważniony przedstawiciel Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą zostały określone w ustawie z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).

Kierownik Projektu - Instytucja upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji Robót określono w Kontrakcie. Kierownik Projektu może działać poprzez wyznaczonych przedstawicieli do przeprowadzenia poszczególnych czynności wynikających z Kontraktu.

Księga Obmiaru - Akceptowany przez Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami lub inny uzgodniony sposób dokumentowania, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy do księgi obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika Projektu.

Kosztorys ofertowy - Wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy - Wykaz Robót w technologicznej kolejności ich wykonania z podaniem ich ilości.

Laboratorium - Laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów.

Materiały - Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Niwieleża - Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

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.

Projektant - Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Rysunki - Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Danym Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa, którą zapewnia Zamawiający:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- Specyfikacje Techniczne

Dokumentacja Projektowa, którą zapewnia Wykonawca:

- wszystkie niezbędne projekty technologiczne i organizacyjne,
- projekty zabezpieczeń urządzeń obcych wraz z nadzorem specjalistycznym.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dokumenty przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu stanowią część Kontraktu, a ustalenia w nich zawarte są dla Wykonawcy obowiązujące. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Kierownika Projektu, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

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 odchylenia mieszczą się w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, element ten zostanie rozebrany i naprawiony na koszt Wykonawcy.

Dokumentacja Projektowa, którą w szczególności zapewnia Wykonawca:

- Projekty techniczne organizacji robót dla poszczególnych robót (zgodnie z ST)
- Projekty techniczne rozbiórki obiektów mostowych, przejść podziemnych, przepustów oraz ekranów akustycznych;
- Projekty techniczne zabezpieczeń ścian wykopów;
- Projekty techniczne ścian oporowych z gruntu zbrojonego;
- Projekty techniczne rusztowań i deskowania konstrukcji obiektów.
- Projekty techniczne montażu konstrukcji nośnej z belek prefabrykowanych
- Projekty techniczne łóżysk;
- Projekty techniczne dylatacji;
- Projekty techniczne barier i balustrad;
- Projekty techniczne osłon przeciwporażeniowych;
- Projekty techniczne ogrodzeń;
- Projekty techniczne odwodnienia;
- Projekt techniczny przepustu z rur GRP;
- Projekty warsztatowe konstrukcji stalowych;
- Projekty zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i betonowych
- Projekty rozmieszczenia punktów pomiarowych;
- Programy sprężania obiektów mostowych;
- Projekty próbnego obciążenia obiektów mostowych;

1.5.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy zgodnie z projektem organizacji ruchu w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do odbioru końcowego. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt zabezpieczenia Robót. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewni także stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków. Wszystkie urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Kierownika Projektu. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie w miejscach uzgodnionych z Kierownikiem Projektu tablic informacyjnych o treści uzgodnionej z Kierownikiem Projektu lub w inny, uzgodniony z Kierownikiem Projektu sposób. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy w tym szczelnego ogrodzenia nie podlega odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.5.4. 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 Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej oraz podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do norm i przepisów dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy, będzie unikał uszkodzeń i uciążliwości dla osób i własności wynikających ze skażenia, hałasu i innych czynników powstałych na skutek jego działania.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywania wymaganego sprzętu przeciwpożarowego. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z przepisami i niedostępne dla osób trzecich. Za straty, spowodowane pożarem powstałym jako rezultat prowadzenia Robót oraz wywołanym przez personel Wykonawcy, odpowiada Wykonawca.

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały trwale szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczane do użycia. Wszelkie materiały użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, w sposób jednoznaczny określające brak szkodliwego oddziaływania na środowisko, wydane

przez uprawnioną jednostkę. Materiały, które są szkodliwe dla środowiska tylko w czasie trwania Robót mogą być użyte pod warunkiem stosowania bezpiecznej, akceptowanej przez Kierownika Projektu, technologii wbudowania.

1.5.7. 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 Kierownika Projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Kierownika Projektu i zainteresowane władze i będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie się stosował do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia władz do przewozu nietypowych wagowo ładunków i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Kierownika Projektu. Pojazdy i ładunki o zbyt dużym obciążeniu osi nie będą dopuszczone do ruchu po Terenie Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń wynikających z tej przyczyny, zgodnie z poleceniem Kierownika Projektu.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia lub nie spełniających 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. Odzież robocza stosowana podczas wykonywania Robót będzie miała dobrze widoczny znak firmowy Wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Kierownika Projektu. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie aż do momentu odbioru końcowego.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy, wydane przez władze centralne i lokalne, oraz wszelkie inne przepisy i wytyczne w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, dotyczących stosowania opatentowanych urządzeń lub metod i będzie informować Kierownika Projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne związane dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1 Źródła pozyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytworzenia, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań oraz próbki do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą zatwierdzone do stosowania. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w celu udokumentowania jakości użytych materiałów.

2.2 Pozyskanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Kierownikowi Projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do akceptacji Kierownikowi Projektu. Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych przez materiały pozyskane z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty i wynagrodzenia, związane z dostarczeniem materiałów do Robót. Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów, (ukop) będą formowane w hałdy i wykorzystane przy przywracaniu pierwotnego stanu terenu po zakończeniu Robót. Wszystkie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy i z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Kierownika Projektu.

2.3 Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być kontrolowane przez Kierownika Projektu w celu sprawdzenia stosowanych metod produkcyjnych. Mogą być pobierane próbki materiałów, a wynik sprawdzenia ich jakości będzie podstawą do akceptacji partii materiału. W przypadku, gdy Kierownik Projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będzie miał zapewnioną pomoc i współpracę Wykonawcy oraz wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, w których odbywa się

produkcja dla potrzeb Kontraktu.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną wywiezione przez Wykonawcę z Terenu Budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Roboty z użyciem niezbadanych i nie przedłożonych do zaakceptowania materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z odmową przyjęcia i zapłaty.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zadba, by składowane materiały były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Kierownika Projektu. Miejsca składowania, uzgodnione z Kierownikiem Projektu organizuje Wykonawca.

2.6 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewiduje możliwość wariantowego stosowania materiału Wykonawca powiadomi Kierownika Projektu o swoim wyborze, co najmniej 3 tygodnie przed rozpoczęciem Robót lub wcześniej, o ile zażąda tego Kierownik Projektu. Materiał zaakceptowany przez Kierownika Projektu nie może być zmieniony.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany w robotach powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i spełniać pod względem typów i ilości warunki określone w ST, PZJ i projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Kierownika Projektu. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty przez niego ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu kopii dokumentów stwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, gdy jest to wymagane.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu będą przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Środki transportu stosowane przez Wykonawcę nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba i rodzaj środków transportu ma gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Kierownika Projektu. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Kierownika Projektu będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie na własny koszt usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia na drogach publicznych i dojazdach do Terenu Budowy spowodowane jego pojazdami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymiarami i rzędnymi przekazanymi na piśmie przez Kierownika Projektu. Następstwa błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu wysokości zostaną, jeśli będzie tego wymagać Kierownik Projektu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika Projektu nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładne wyznaczenie. Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub Kierownika Projektu dotyczące akceptacji bądź odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB, a także w normach krajowych i wytycznych lub przepisów równoważnych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru Inwestorskiego lub Kierownik Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty statystyczne wyników, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki mające wpływ na rozważaną kwestię. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego lub Kierownik Projektu, na żądanie Wykonawcy lub Zamawiającego ma obowiązek uzasadnić swoją decyzję. Polecenia Kierownika Projektu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Kierownikowi Projektu, w celu akceptacji, Program Zapewnienia Jakości (PZJ), który musi zawierać;

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem, bhp,
- wykaz zespołów roboczych i ich kwalifikacje,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania Robót,
- proponowany system kontroli jakości Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do prowadzenia badań i pomiarów,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych oraz formę ich przekazywania Kierownikowi Projektu.

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,
- sposób zabezpieczenia ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie 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 jakości Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Kierownik Projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania 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 STWiORB.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w STWiORB, normach i wytycznych lub przepisach równoważnych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Kierownik Projektu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm lub przepisom równoważnym określającym procedury badań. Kierownik Projektu będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

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

6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Kierownik Projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Kierownika Projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Kierownika Projektu. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Kierownika Projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub przepisom równoważnym. W przypadku, gdy jakiekolwiek badanie nie jest określone normą należy stosować procedury zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badania Wykonawca powiadomi Kierownika Projektu o miejscu, terminie i rodzaju badania, a po jego wykonaniu przedstawi Kierownikowi Projektu wyniki w formie pisemnej.

6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Kierownikowi Projektu kopie raportów z wynikami badań jakości nie później niż to określono w PZJ. Wyniki badań będą dostarczane Kierownikowi Projektu w formie przez niego zaakceptowanej.

6.6 Badania prowadzone przez Kierownika Projektu

Kierownik Projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia wszelkiej pomocy w tym celu. Kierownik Projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na własny koszt. Jeśli wyniki tych badań podważą wiarygodność badań Wykonawcy, Kierownik Projektu zleci badania niezależnemu laboratorium lub oprze się na wynikach badań własnych, a koszt tych badań pokryje Wykonawca.

6.7 Atesty materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań materiałów przez Wykonawcę, Kierownik Projektu może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w STWiORB. W przypadku materiałów, dla których atest jest wymagany przez STWiORB, każda partia materiału dostarczona do Robót będzie taki atest posiadała.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty poparte wynikami badań prowadzonych przez producenta. Kopie wyników tych badań Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownikowi Projektu.

Materiały posiadające atesty i urządzenia posiadające legalizacje mogą być w każdej chwili poddane badaniom i mogą być, w przypadku stwierdzenia rozbieżności z wymaganiami ST, odrzucone.

6.8 Dokumenty Budowy

6.8.1. 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 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, 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 Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Kierownika Projektu PZJ i harmonogramów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach, uwagi i polecenia Kierownika Projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym pod względem warunków klimatycznych,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych w trakcie wykonywania Robót oraz przed i po ich rozpoczęciu,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości użytych materiałów, pobierania próbek oraz wyniki badań wraz z danymi o wykonującym badania,
- wyniki prób elementów budowli wraz z danymi o dokonującym próby,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy (Kierownika Budowy) będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do ustosunkowania się. Wykonawca (Kierownika Budowy) podpisuje decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisane do Dziennika Budowy potwierdzając ich przyjęcie lub zajmując stanowisko.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do zajęcia stanowiska. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy (Kierownikowi Budowy).

6.8.2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru jest dokumentem, pozwalającym na rozliczenie faktycznie wykonanych Robót. Obmiary przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, wyniki badań próbek i recepty robocze będą gromadzone w formie ustalonej w PZJ. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót, winne być udostępniane na każde życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się prócz wymienionych w punkcie 6.8.1.- 6.8.3 następujące:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z porad koordynacyjnych,
- korespondencję na budowie.

6.8.5. 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 stale dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Ślepym Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika Projektu o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub pominięcie w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Kierownika Projektu. Obmiar gotowych Robót będzie prowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Kierownika Projektu.

7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą odmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB nie określają tego inaczej objętość będzie obliczana jako iloczyn długości i średniego przekroju. Wszystkie obmiary Robót należy prowadzić w sposób zgodny ze wskazaniami zawartymi w STWiORB.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będzie dostarczony przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te wymagają badań atestujących Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie w całym okresie trwania Robót.

7.4 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWiORB i będzie je utrzymywał w stanie gwarantującym zachowanie dokładności wg norm lub przepisów równoważnych zatwierdzonych przez Kierownika Projektu.

7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości Robót będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Kierownikiem Projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w obecności Wykonawcy:

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (po upływie okresu gwarancyjnego).

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 okresie realizacji zostaną zakryte. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, lub najpóźniej 3 dni po dacie zgłoszenia.

Jakość i ilość Robót jest oceniana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu na podstawie wyników badań laboratoryjnych, dokumentacji Robót oraz wyników pomiarów porównanych z Dokumentacją Projektową, ST i wcześniejszymi ustaleniami.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad odbioru końcowego.

8.4 Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy polega na ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych Robót.

Zakończenie Robót i gotowość do odbioru końcowego Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Projektu. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika Projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku końcowego odbioru 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 przypadku stwierdzenia zaniedbań w wykonaniu Robót uzupełniających i Robót poprawkowych komisja ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia uchybień jakości, które nie mają dużego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną w stosunku do ustaleń Kontraktu wartość wykonanych Robót.

8.5 Dokumenty odbioru końcowego Robót

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Kierownika Projektu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych, badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów dołączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

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

Jeśli komisja stwierdzi braki w dokumentach odbioru końcowego, to wyznaczy, w porozumieniu z Wykonawcą, nowy termin odbioru końcowego. Wszystkie zarządzane przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie wizualnej oceny obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, czyli całkowity koszt wykonania obmiarowej jednostki elementu,

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- - koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.),
- koszt obsługi geodezyjnej, koszty oznakowania i zabezpieczenia Robót, wydatki na BHP, należności za usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, należności za badania i ekspertyzy dotyczące wykonywanych Robót, koszty korzystania z rozwiązań opatentowanych,
- koszty sporządzenia dokumentacji technicznych określonych w dokumentacji projektowej oraz w specyfikacjach technicznych;
- inne koszty: wykonania, eksploatacji, rozebrania dróg technologicznych i montażowych w tym niezbędnych ze względów technologicznych mostów pływających, wszelkich rusztowań i pomostów (także na wodzie),
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót oraz w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej (inventaryzacja).

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- [3] Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego.M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.01.00. WYTYCZENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót wytyczenia owych obiektów realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST 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 wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., mających na celu wytyczenie obiektów inżynierskich oraz przebudowywanych ekranów akustycznych.

Prace obejmują:

- wyznaczenie osi obiektu mostowego oraz osi podpór,
- wyznaczenie krawędzi poszczególnych elementów konstrukcji oraz innych niezbędnych do prawidłowego wykonania elementów obiektu mostowego,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.
- pomiary odkształceń obiektu w czasie realizacji budowy, w tym obserwacja osiadań terenu górniczego w zakresie niezbędnym dla realizacji obiektu mostowego;
- inne pomiary geodezyjne w zakresie niezbędnym do prawidłowej realizacji obiektów mostowych. Powyższe ustalenia dotyczą również budowy przepustu oraz przebudowywanych ekranów akustycznych.

1.4 Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne” lub przepisami równoważnymi.

1.5 Wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1. MATERIAŁY

1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Do wykonania Robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane. Rodzaj znaków wysokościowych oraz sposób ich mocowania wykonawca ustali przed ich montażem z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego

2. SPRZĘT

2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- tyczki i łąty niwelacyjne
- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- miernicze taśmy stalowe.

3. TRANSPORT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do realizacji Robót.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.1.1 Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Roboty polegają na wyznaczeniu osi i krawędzi elementów realizowanych obiektów mostowych, przepustu oraz przebudowywanych ekranów akustycznych w zakresie opisanym w pkt 1.3 niniejszych STWiORB.

4.1.2 Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy.

5. KONTROLA JAKOŚCI

5.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Tolerancje dla Robót pomiarowych

O ile poszczególne specyfikacje techniczne nie stanowią inaczej, pomiary powinny być wykonywane z dokładnością zapewniającą zachowanie następujących tolerancji:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowanych $\pm 1,0$ cm,
- dokładności pomiarów poziomych $\pm 1,0$ cm/50 m.

6. OBMIAR

6.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest ryczałt.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Odbiór Robót wytyczeniowych polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową i wymogami pkt 6 niniejszej ST.

7.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót wytyczeniowych i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie. Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- dzienniki Robót pomiarowych,
- wykonane szkice i rysunki wytyczeniowe.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST lub przepisów równoważnych, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją Techniczną i ST lub przepisami równoważnymi.

W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z Dokumentacją Techniczną, ST odpowiednimi normami lub przepisami równoważnymi i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania Robót wytyczeniowych zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu,
- wyznaczenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej,
- wykonanie, sprawdzenie i zastabilizowanie punktów osnowy geodezyjnej,
- obsługa geodezyjna obiektu (robót)
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

W cenie jednostkowej mieszczą się również materiały pomocnicze.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Normy

[1] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

9.2 Inne dokumenty

[2] Instrukcje techniczne wydane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii - GUGiK.

[3] Instrukcja techniczna O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

[4] Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa Inwestycji - GUGiK, 1979.

[5] Instrukcja techniczna G-3.2 Pomiary realizacyjne - GUGiK, 1983.

[6] Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjno-wysokościowe - GUGiK, 1979.

M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE

M.11.01.01. WYKOPY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów dla obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2. Zakres stosowania ST

ST 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 wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zdjęcie humusu, wykonanie wykopów pod fundamenty, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopów, jeśli zachodzi taka konieczność. Niniejsza specyfikacja dotyczy:

- wykopów pod fundamenty obiektów inżynierskich (w ściankach szczelnych) wraz z rozbiórką nasypu drogowego,
- wykopów pod schody skarpowe,
- wykopów pod wykonanie osadzenia opornika przy umocnieniu skarp,
- wykopów pod wykonanie przepustów,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykop płytki - Wykop o głębokości nie przekraczającej 1 m.

Wykop średni - Wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - Wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.5.1. Zgodność z Dokumentacją

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998 lub równoważnej,
- badań geotechnicznych z Dokumentacji Projektowej zawierającej opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- stanu terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

1.5.2. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania Robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz służby konserwatorskie i Roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

1.5.3. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

Jeżeli na terenie Robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas Roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, Roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

1.5.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do Robót ziemnych Wykonawca Robót powinien przejść od Inspektora Nadzoru Inwestorskiego punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST.M.01.01.00.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, Roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy Robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych Robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i potwierdzone protokołarnie.

1.5.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód

gruntowych i opadowych w każdej fazie Robót.

Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody. Odwodnienie wykopów przez odpompowanie wody powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego projektem odwodnienia.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych Robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

1.5.6. Wykonywanie Robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania Robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, Roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. Wytyczne wykonywania Robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur.

Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania Robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy, lecz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie ze ST.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości Robót, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed pyleniem, spadaniem lub przemieszczaniem.

4.3. Transport gruntu

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - 1,5 głębokości wykopu, lecz nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - 1,5 głębokości wykopu, lecz nie mniej niż 5,0 m.

Transport i składowanie gruntu powinno być tak zorganizowane, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się on poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji Robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Wykonanie wykopów

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne.

W Projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Metoda wykonywania Robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości Robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich Robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego lub innego sposobu

zabezpieczenia wykopu jest niedopuszczalne. Przy wykonywaniu wykopów w ścianie szczelnej lub palowej należy dokładnie oczyścić z gruntu brzości ścianki szczelnej lub palowej od strony fundamentu. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli. Środki te powinny być podane w Projekcie Organizacji Robót.

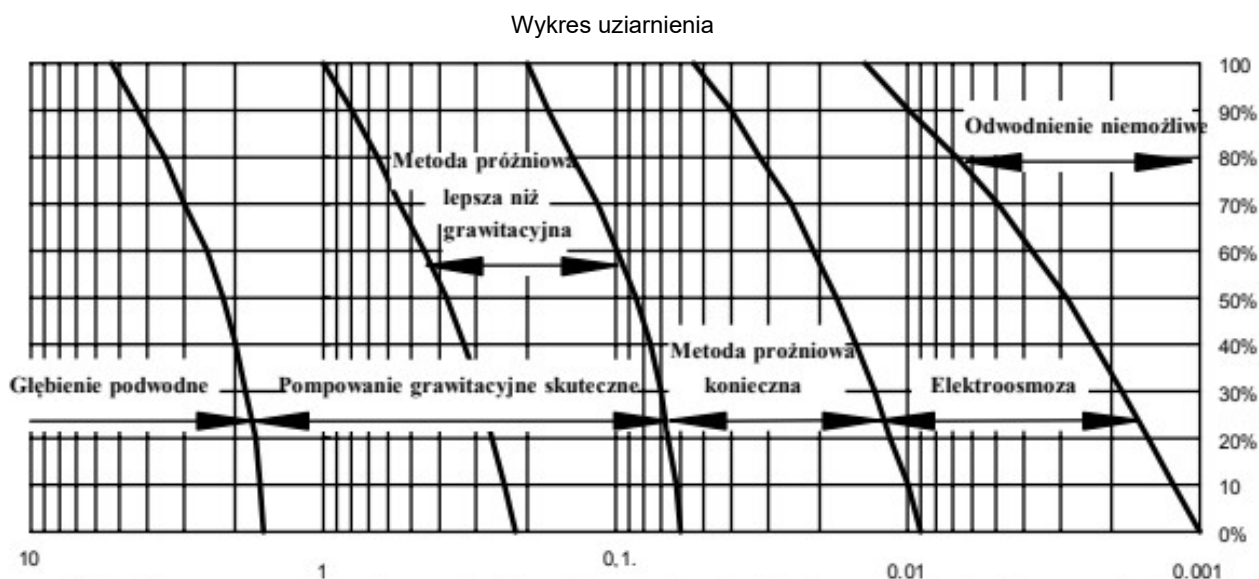
W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.1. Pompowanie wody z wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- pompowanie wody bezpośrednio z wykopu ogrodzonego ścianką szczelną,
- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- wytworzenie depresji wody gruntowej innymi metodami.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej można posługiwać się poniższym rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu:



Wspólnym wymogiem dla wymienionych wyżej metod jest zapewnienie dobrego dopływu wody i niedopuszczenie do wymywania drobnych cząstek z odwadnianego gruntu.

5.3 Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonania deskowania elementów konstrukcyjnych, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.4 Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie -0, +10 cm,
- dla rzędnych dna +2, -5 cm.

5.5 Zabezpieczenie ścian wykopów

Należy ściany wykopów zabezpieczać ściankami szczelnymi lub ścianami palowymi (w zależności od gruntu podłoża i wysokości zabezpieczanych ścian oraz rodzaju obiektów przyległych do wykopu). Zabezpieczenie ścian wykopów powinno być wykonane zgodnie z projektem zabezpieczenia zawartym w Projekcie Organizacji Robót.

5.6 Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie

Zgodnie z warunkami podanymi w pkt 4.3.

W przypadkach uzasadnionych obliczeniami statycznymi możliwe jest stosowanie za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego mniejszych odległości, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub równoważną, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego składowanie gruntu bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Kontrola przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej.

W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Sprawdzenie i odbiór Robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane oraz BN-83/8836-02 lub równoważnymi.

6.3 Kontrola w trakcie prowadzenia Robót

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące elementy:

- zgodność wykonywania Robót z Dokumentacją Projektową,
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwodnienie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1metr sześcienny (m3). Mość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania wykopów pod fundamenty, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie projektów organizacji robót oraz między innymi projektów zabezpieczenia wykopów i projektów odwodnienia wykopów
- oczyszczenie terenu Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- zdjęcie humusu,
- wykonanie tymczasowych zabezpieczeń wykopów (na czas prowadzenia robót);
- wykonanie zabezpieczeń niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania obiektów oraz urządzeń technicznych przyległych do prowadzonych robót ziemnych, w szczególności wynikających z etapowania robót oraz konieczności utrzymania ciągłości ruchu pieszego i drogowego;
- wykonanie wykopów,
- odwóz urobku,
- odwodnienie wykopów,

- usunięcie ewentualnych szkód.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-B-02481:1998
- [2] PN-B-06050:1999
- [3] PN-S-02205:1998
- [4] PN-B-04452:2002
- [5] BN-83/8836-02
- [6] PN-92/D-95017
- [7] Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [9] Geotechnika - Badania polowe.
- [10] Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [11] Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

10.2 Inne dokumenty

- [12] Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25
Wytyczne wykonywania Robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej,
Warszawa 1988.

M.11.01.04. ZASYPIANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypianiem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2. Zakres stosowania ST.

ST 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 ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypianie wykopów gruntem rodzimym złożonym na okład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje zasypianie gruntem rodzimym) - skarpy
- zasypianie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacja Projektowa nie dopuszcza zasypiania gruntem rodzimym)

1.4. Określenia podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 lub przepisów równoważnych w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481 lub przepisów równoważnych, w gramach na centymetr sześcienny.

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]

Pozostałe określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. I DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do zasypiania rozkopów skarpy przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacjach Projektowych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach lub gruntem uzdatnionym do odpowiednich wymagań projektowych.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypiania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki i nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych >2 %, materiały agresywne w stosunku do budowli (beton, stal), wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm.

W przypadku konieczności zasypiania wykopów gruntem przepuszczalnym zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby lub żwir o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06mm, nie większym niż 15% wagowo.

Jako grunt do zasypiania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 3$, a dla górnej warstwy o grubości min 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$ m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypiania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed pyleniem, zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasypywanie rozkopów i wykopów

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacjach Projektowych) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy $\gamma - 19 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi > 32^\circ$

Dla nasypów gruntem nieprzepuszczalnym (w miejscach wskazanych w Dokumentacjach Projektowych) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenia dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości $I_s = 1,0$, jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię. Jeżeli wartość I_s nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości I_s . Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.2. Zagęszczenie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkim walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 oraz PN-S-02205:1998 lub równoważnymi.

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypywania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr sześcienny (m³) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.
Dopuszcza się odbiór podłoża poprzez wykonanie badania płytą dynamiczną, badanie Proctora, badanie VSS.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejszej ST oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- sprawdzenie wykonanych zasypów,
- sprawdzenie zagęszczenia dna wykopu.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzić w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami specyfikacji.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawa płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu,
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- dogęszczenie dna wykopu wraz jego ewentualnym ulepszeniem,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-B-06050:1999
 - [2] PN-S-02205:1998
 - [3] PN-88/B-04481
 - [4] BN-77/8931-12
 - [5] Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 - [6] Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

M.11.02.00. ŚCIANKI SZCZELNE

M.11.02.09. WBICIE ŚCIANKI SZCZELNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wbicia i odbioru stalowych ścianek szczelnych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2. Zakres stosowania ST

ST 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 niniejsza ST obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianki dla następujących elementów zadania:

- ścianka czelna technologiczna umożliwiającą realizację robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podane w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kształowniki stalowe stosowane jako ścianki szczelne powinny odpowiadać normom: PN-86/H-93433.01; PN-76/H-93461.03 oraz PN-EN 12063 Ścianki szczelne lub równoważnym.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej należy stosować ścianki z profilu G62 (GU16-400) lub równoważnego innego zaakceptowanego przez Projektanta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Można użyć dowolnego typu sprzętu (kafar, wibromłot). Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Wbijanie ścianki

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizywanie) wykonuje się zawczasu na placu budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brzus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki.

Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć

brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, dlatego poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytowego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach. Wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwe zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinąć blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanego zakresu Robót z Dokumentacją Projektową oraz Projektem Zabezpieczenia Wykopu (rodzaj zastosowanego profilu, usytuowanie ścianki w planie, osiągnięcie projektowanej głębokości).

7. OBMIAR

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (1 m²) białej ścianki o odpowiednim profilu określonym w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2. Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wbicia ścianek szczelnych, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- sporządzenie Projektu zabezpieczenia wykopu lub zabezpieczenia obiektów lub urządzeń znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót ziemnych;
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- oczyszczenie terenu Robót,
- wykonanie niezbędnych pomostów pomocniczych oraz konstrukcji pomocniczych z ich późniejszą rozbiórką,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wbicie ścianki,
- wykonanie niezbędnych zakotwień, ram, wzmocnień i usztywnień;
- ewentualne wyciągnięcie ścianki i demontaż zakotwień, ram, wzmocnień i usztywnień;

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-86/H-93433.01
- [2] PN-76/H-93461.03
- [3] PN-89/H-84023/04
- [4] PN-EN 12063
- [5] Grodzica G-62.
- [6] Kształtownik na grodzice.

Stal niskostopowa zwykłej jakości. Gatunki. Ścianki szczelne

M. 12.00.00. ZBROJENIE

M. 12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M. 12.01.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A1 - AIIIIN

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia elementów betonowych konstrukcji obiektów realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia ze stali do zbrojenia elementów betonowych zgodnie z Dokumentacją Projektową dla obiektów mostowych oraz przebudowywanych ekranów akustycznych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia
- b) montaż zbrojenia

Rozmieszczenia styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.5 Ogólne wymagania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

2.2 Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal o następujących parametrach:

- a) charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk}=500\text{MPa}$
- b) klasa ciągliwości B
- c) spawalna
- d) do obciążeń wielokrotnie zmiennych

spełniającą wymagania przedmiotowych normy i aprobat technicznych (krajowej IBDiM lub europejskiej).

Niniejsze STWiORB obejmują również wykonanie zbrojenia pomocniczego ze stali gładkiej o następujących parametrach:

- | | |
|---|------------------------------|
| • średnica pręta w mm | 5,5÷40, |
| • granica plastyczności R_e (min) w MPa | 235, |
| • wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa | 370 |
| • wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 240, |
| • wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 200. |
| • wydłużenie (min) A5 w % | 24, |
| • zginanie do kąta 180° | brak pęknięć i rys w złączu. |

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać znaki identyfikacyjne (stali i wytwórcy); sposób trwałego cechowania poszczególnych prętów i walcówki powinien odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej i/lub aprobaty technicznej danego gatunku stali zbrojeniowej.

Niezależnie od powyższego znakowania, każda wiązka lub krąg powinny być oznakowane znakiem CE lub budowlanym B oraz powinny mieć przymocowane przynajmniej dwie przywieszki z trwałym zapisem, zawierającym następujące dane:

- oznaczenie wyrobu: gatunek stali, średnica nominalna, nazwa lub znak handlowy,
- nazwa i adres producenta (wytwórcy),
- data produkcji i numer partii (numer wytopu),
- długość prętów w wiązce,
- masa wiązki, masa kręgu,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty technicznej, numer i data wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwa jednostki certyfikującej).

2.3 Wady powierzchniowe

- a) Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- b) Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem,
- c) Wady powierzchniowe takie jak 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 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.4 Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

2.5 Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy. Nie dopuszcza się stosowania elementów dystansowych z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

3. SPRZĘT .

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i odpowiadać wymaganiom ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4. TRANSPORT .

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

Muszą być również spełnione wymagania Specyfikacji Technicznej ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Harmonogram prac

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.2.2 Wykonywanie zbrojenia

5.2.2.1 Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszych ich korozji.

5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia

a) Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-EN 10080 lub równoważną. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

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

b) Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

c) Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Projektem Wykonawczym i normą PN-EN-1992 lub równoważną. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

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

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

5.2.2.3 Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z Projektem Wykonawczym. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z Projektem Wykonawczym, w którym wyznaczenie wartości otulenia powinno opierać się o zasady wg PN-EN 1992 lub równoważne, klasy ekspozycji wyznaczone przez Zamawiającego w Programie-Funkcjonalno Użytkowym oraz trwałości elementów obiektu inżynierskiego wg RMTiGM dot. obiektów inżynierskich:

Dla uzyskania właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

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.

5.2.2.4 Łączenie prętów

a) Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN-1992 lub równoważną

b) Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50°C.

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-EN ISO 17660-1 lub równoważnej.

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

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042 [2]. Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

c) Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-EN-1992 lub równoważnej

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20 mm.

d) Łączenie prętów za pomocą łączników

Dopuszcza się łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą specjalnych łączników, dla których producent przedstawi atest.

e) Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-EN-1992 lub równoważnej.

5.2.2.5 Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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 przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

a) Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Projektem Wykonawczym oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-EN-10080 lub równoważnej. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udużność.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50°C.

Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

b) Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Projektem Wykonawczym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,

- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią $0,5$ cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

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

7. OBMIAŁ ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 kg zmontowanego zbrojenia. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość [kg] zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy [kg/mb]. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych niż wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1 Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wybudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.2.2 Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz wpisany do Dziennika Budowy

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją Projektową roboczymi rysunkami konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy Płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie Projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiałów,

- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „zakład”, przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- koszt dostarczenia i wbudowania niezbędnych materiałów pomocniczych takich jak podkładki dystansowe itp.,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- oczyszczanie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

W cenie jednostkowej ujmuje się również koszty wykonania rusztowań, pomostów i zabezpieczeń niezbędnych do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką oraz wszelkie elementy pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.1 Normy

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| [1] | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową |
| [2] | PN-EN 1992-1-1 | Eurokod 2 projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| [3] | PN-EN 1992-1-2 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2. Reguły ogólne -Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| [4] | PN-EN 10025:2007 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych |
| [5] | PN-EN 10080:2007 | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne. |
| [6] | PN-H-93220: 2018-02 | Stal do zbrojenia betonu: Spawalna stal zbrojeniowa B500SP |
| [7] | PN-EN ISO 2560 | Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja. |
| [8] | PN-EN ISO 17660-1 | Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne. |
| [9] | PN-EN ISO 17660-2 | Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne. |

M.12.02.00. CIĘGNA SPRĘŻAJĄCE

M.12.02.01. KABLE SPRĘŻAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru sprężania ustroju nośnego obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robot opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności mające na celu sprężenie konstrukcji za pomocą kabli sprężających. W zakres Robót wchodzi:

- wbudowanie armatury sprężającej (bloki oporowe, konstrukcje trasujące kable, zakotwienia),
- przygotowanie i montaż kabli,
- naciąg kabli,
- zabezpieczenie antykorozyjne kabli (iniekcja).

Projektuje się sprężenie kablami zgodnie z Dokumentacją Projektową

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kabel sprężający - Ciężno sprężające skonstruowane z drutów lub lin.

Kabel sprężający wewnętrzny - Kabel, którego trasa przebiega w przekroju materiału konstrukcji i jest zespolony ze sprężaną konstrukcją.

Rura osłonowa kabla (osłona kabla) - Rura oddzielająca kabel wewnętrzny od materiału konstrukcji lub zabezpieczająca kabel zewnętrzny od wpływów atmosferycznych.

Blok oporowy kabla - Konstrukcja stalowa lub żelbetowa, której celem jest przeniesienie siły naciągu kabla na sprężaną konstrukcję.

Zakotwienie kabla - Mechaniczne urządzenie umieszczone na końcu kabla, opierające się o blok oporowy, którego celem jest przeniesienie siły znajdującej się w kablu na blok oporowy kabla.

Zakotwienie czynne - Zakotwienie położone od strony wprowadzenia przez naciągarkę siły naciągu do kabla.

Łącznik kabla - Urządzenie mechaniczne służące do połączenia dwóch odcinków kabla.

Naciągarka - Urządzenie hydrauliczne lub mechaniczne służące do naciągu kabla.

Naciąg kabla - Wprowadzanie siły do kabla w czasie sprężania konstrukcji.

Trwała siła sprężająca - Siła sprężająca, która powinna występować w konstrukcji w czasie eksploatacji. Siła ta wynika z obliczeń konstrukcji w stanie użytkowym.

Początkowa siła sprężająca - Siła sprężająca występująca w konstrukcji bezpośrednio po naciągnięciu i zakotwieniu kabli.

Montażowa siła sprężająca - Siła występująca pod zakotwieniem kabla w czasie naciągu, bezpośrednio przed zakotwieniem kabla.

Straty reologiczne siły sprężającej - Opóźnione straty siły sprężającej występujące wskutek pełzania betonu, skurczu betonu i relaksacji stali sprężającej.

Straty doraźne siły sprężającej - Straty siły sprężającej występujące w procesie sprężania zależne od: sprężanej konstrukcji, przyjętego systemu sprężania i technologii sprężania.

Weryfikacja strat doraźnych - Badanie rzeczywistych strat doraźnych siły sprężającej i porównywanie ich ze stratami obliczonymi.

Iniekt - Mieszanina cementu, wody i domieszek wypełniająca rurę osłonową kabla, służąca do zabezpieczenia kabla przeciwko korozji.

Program sprężania - Opracowanie techniczne zawierające wszystkie niezbędne informacje, na podstawie których można wykonać operację sprężania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robot

Ogólne wymagania dotyczące Robot podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonywane Roboty podlegają nadzorowi ze strony Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nieprzekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania szczegółowych wymagań technicznych podanych w niniejszej Specyfikacji. Przekazywanie wykonanych Robot do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do sprężania może być użyty system sprężania zawarty w Polskich Normach lub posiadający Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM lub zgodny z przepisami równoważnymi.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2. Wymagania dla materiałów

Stosowane materiały i wyroby powinny, ze względu na gatunek i właściwości, odpowiadać warunkom podanym w

zamówieniu i Dokumentacji Projektowej oraz warunkom szczegółowym.

Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i cechowaniu przez Zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji oraz wglądu do dokumentacji zakładowej dotyczącej produkcji.

2.2.1 Liny

Do wykonania kabli linowych, jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje ich zastosowanie, należy stosować liny do konstrukcji zgodnie z Aprobata Techniczna lub dokumentami równoważnymi.

Na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamań lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie.

Liny muszą mieć atest wytwórcy, w którym musi być podana, między innymi, wartość współczynnika sprężystości liny - Ev.

Stal do wykonania lin sprężających winny posiadać następujące parametry:

- wytrzymałość charakterystyczna $R_{vk} = 1860 \text{ MPa}$
- moduł sprężystości podłużnej $E_v = 195 \text{ GPa}$

Parametry kabli

- typ liny / średnica zastępcza liny 06" 15,7 mm
- pole przekroju liny A_L 150 mm²

2.2.2 Kable

Kable powinny odpowiadać przyjętemu w Dokumentacji Projektowej systemowi sprężania i typowi kabla.

2.2.3 Armatura bloków oporowych

Armatura bloku oporowego powinna być zgodna z przyjętym systemem sprężania, typem kabla i typem bloku oporowego. Wszystkie elementy armatury muszą mieć atest wytwórcy.

2.2.4 Rury osłonowe i trójniki iniekcyjne

Rury osłonowe oraz urządzenia do iniekcji powinny być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli. Osłony kablów powinny chronić kable i umożliwiać im minimalne przemieszczenia przy zachowaniu ciągłości ochrony iniektem. Rury osłonowe powinny być elastyczne i szczelne.

Rury osłonowe powinny mieć atest wytwórcy. Trójniki iniekcyjne do iniekcji i odpowietrzania kanałów kablów, jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje ich zastosowanie, powinny być dostosowane do przyjętego systemu sprężania oraz rodzaju i wymiarów rur osłonowych.

2.2.5 Konstrukcje trasujące kable

Konstrukcje powinny zapewniać przebieg trasy kabli zgodnie z przyjętym systemem sprężania i typem kabla. Szczególnie ważne jest dotrzymanie dwóch parametrów trasy kabla: minimalnego promienia zagięcia kabla i minimalnego odcinka prostego kabla przed zakotwieniem.

2.2.6 Zakotwienia

Zakotwienia muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Elementy zakotwień pod względem użytego materiału, kształtów, wymiarów oraz twardości powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom przyjętego systemu sprężania.

Zakotwienia nie mogą mieć widocznych pęknięć, a na powierzchniach klinujących również wżerów i nierówności przekraczających tolerancje dopuszczone dla systemu sprężania. Jeśli Dokumentacja Projektowa i dokumentacja systemu sprężania nie przewiduje inaczej, w odniesieniu do powierzchni dociskających i centrujących należy przyjmować tolerancję $\pm 0.1 \text{ mm}$. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe na długości elementów klinujących nie powinny przekraczać $\pm 0.5 \text{ mm}$, zaś wymiarów zewnętrznych bloków $+ 0.5$ i 0 mm .

Zakotwienie kabla musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5%.

Wszystkie elementy zakotwień muszą posiadać atest wytwórcy.

2.2.7 Łączniki

Łączniki muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Elementy kotwiące łączników powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującym dla zakotwień.

Łączniki muszą posiadać atest wytwórcy.

2.2.8 Cement do iniekcji

Cement portlandzki bez dodatków, użyty nie później niż po trzech tygodniach od daty produkcji i nie wcześniej niż 1 tydzień od daty produkcji, zgodnie z M.13.00.00.

2.2.9 Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 lub równoważnej. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

2.2.10 Domieszki

Domieszek należy używać tylko takich, które poprawiając jedne cechy nie pogarszają innych niezbędnych cech zaczynu cementowego. Domieszki powinny powodować opóźnienie wiązania zaczynu, zwiększać jego ciekłość oraz zmniejszać skurcz stwardniałego iniektu, a równocześnie nie osłabiać cech wytrzymałościowych, przyczepności i szczelności po stwardnieniu.

Każda domieszka powinna posiadać Aprobata Techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2. Montaż kabli w konstrukcji

Do wprowadzenia kabli wewnętrznych do kanałów kablów i kabli zewnętrznych do konstrukcji trasujących kable, w przypadku operowania kablami uprzednio uformowanymi, należy użyć wciągarek mechanicznych lub ręcznych.

3.3. Naciąg kabli

Do naciągu kabli należy używać naciągarek wraz z osprzętem zgodnie z przyjętym systemem sprężania i typem kabli.

Naciągarki te powinny być wycechowane przez upoważniony ośrodek badawczy. Kontroli podlegają: naciągarki hydrauliczne, manometry i pompy. Do pomiaru ciśnienia powinno się stosować manometry o klasie dokładności co najmniej 2.5. Wskazania manometru odczytuje się z dokładnością do najmniejszej działki. Optymalny zakres pomiarowy manometru wynosi $0.2 \div 0.8$ jego całkowitego zakresu. Manometry powinny dysponować rezerwą zdolności odczytu co najmniej 30% w stosunku do projektowanych potrzeb. Legalizacja manometrów powinna się odbywać raz na rok. Konstrukcja pomp powinna zapewniać ciśnienie o 30% wyższe od zakresu roboczego. Pompa powinna posiadać szczegółową instrukcję obsługi.

Każdy zestaw naciagowy musi być zaopatrzony w instrukcję i świadectwo kontroli zawierające aktualne parametry użytkowe naciągarki (zależność siły od ciśnienia). Parametry te powinny być aktualizowane co 6 miesięcy.

3.4. Iniekcja kabli

Do iniekcji kabli zaczynem cementowym należy używać specjalnych iniektarek. W czasie tłoczenia iniektu ciśnienie nie powinno przekraczać 10 atm. Sprzęt iniekcyjny należy sprawdzić na ciśnienie o 50% przekraczające ciśnienie przewidywane przy iniekcji.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej o liczbie obrotów $500 \div 1000$ na minutę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport lin

Liny powinny być transportowane i przechowywane w stanie zakonserwowanym na bębnach o minimalnej średnicy 1400 mm. Ze względu na zagrożenie korozyjne spowodowane przez wilgoć, bębnow z linami nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi. Powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach drewnianych. Maksymalny okres magazynowania lin na budowie nie powinien przekraczać trzech miesięcy. W jednym kręgu powinien znajdować się tylko jeden odcinek liny.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Do transportu materiałów, elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być użyty dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych bezpieczeństwa ruchu drogowego. Na czas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi zanieczyszczeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robot podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Organizacja Robot

Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robot uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca Robot powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno- budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Prawidłowość wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru. Za jakość Robot w zakresie stosowania właściwych materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

5.3. Przygotowanie lin i formowanie kabli

Dla kabli linowych pierwszą czynnością jest rozwinięcie liny z kręgu lub z bębna.

Po rozwinięciu przecina się linę na odpowiedniej długości odcinki równe długości kabla, dodając na każde zakotwienie ok. 1,50 m przy zakotwieniu czynnym oraz 0,50 m przy zakotwieniu biernym.

W przypadku wprowadzania do kanału kablowego uformowanego kabla, należy z pojedynczych lin uformować kabel przez powiązanie wiązek lin drutem wiązałkowym.

5.4. Wbudowanie armatury bloków oporowych, konstrukcji trasujących kable, rur osłonowych i trójników

Armatura bloków oporowych, konstrukcje trasujące kable i rury osłonowe powinny być tak wbudowane, żeby zapewnić trasy kabli zgodne z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność kanałów kablowych. Płaszczyzny zakotwień kabli powinny być prostopadłe do osi kabli. Montaż trójników iniekcyjnych w ciągu rur osłonowych wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na uszczelnienie połączenia rury z trójnikiem (dopuszcza się wiercenie otworów w ściągach na wyprowadzenie rurek odpowietrzenia).

5.5. Montaż kabli w konstrukcji

Kabel w konstrukcji powinien być zmontowany tak, aby trasa kabla była zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.6. Naciąg kabli (sprężanie konstrukcji)

Wszystkie operacje związane z procesem sprężania, a szczególnie naciąg kabli, powinien nadzorować przedstawiciel wykonawcy sprężania (technik prowadzący lub kierownik sprężania).

Prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i technologiczną. W czasie prac należy przestrzegać wymagań w programie zapewnienia jakości wykonawcy sprężania.

Sprężanie powinno być wykonane zgodnie z programem sprężania z dostosowaniem do przyjętego systemu sprężania.

Program sprężania powinien obejmować:

- charakterystykę systemu sprężania,
- charakterystykę zestawów naciągowych,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- wartości montażowych sił sprężających dla poszczególnych kabli (sił na prasie naciągowej bezpośrednio przed osadzeniem szczepek kotwiących i zwolnieniem naciągu),
- wartość wydłużeń teoretycznych poszczególnych kabli,
- wzory protokołów sprężania i iniekcji.

Przedstawione w programie sprężania montażowe siły sprężające odczytywane są z dokumentacji wykonawczej obiektu. W razie wątpliwości wartości sił sprężających należy uzgodnić z Projektantem.

Ponadto program sprężania powinien zawierać następujące informacje:

- krótki opis sprężanej konstrukcji,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania,
- warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- sposób prowadzenia naciągu kabli sprężających,
- wartość początkowej siły sprężającej lub wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- sposób weryfikacji programu sprężania,

Powyższe informacje się są przedmiotem programu sprężania i powinny być zaczerpnięte z projektu wykonawczego lub uzyskane bezpośrednio od Projektanta.

Minimalną wymaganą wytrzymałość betonu w momencie sprężania fcm określa Dokumentacja Projektowa obiektu. W razie braku takiej informacji w projekcie należy zwrócić się do Projektanta o jej uzupełnienie.

Wytrzymałość betonu na ściskanie fcm należy określać zgodnie z PN-EN 206-1 lub równoważną. Badanie wytrzymałości fcm należy przeprowadzać na co najmniej trzech próbkach dla jednego oznaczenia. Naciąg kabli należy prowadzić zgodnie i w kolejności podanej w programie sprężania. W czasie naciągu kabli należy mierzyć wydłużenia kabli wraz z odpowiadającym im ciśnieniem w układzie hydraulicznym prasy naciągowej, a wyniki pomiarów notować w protokole sprężania, którego wzór powinien być podany w programie sprężania.

Tolerancja wprowadzanej montażowej siły sprężającej oraz uzyskiwanych wydłużeń powinny być zgodne z wymaganiami podanym w Dokumentacji Projektowej obiektu.

Jeżeli w projekcie nie podano wymagań należy stosować nw. tolerancje:

- Tolerancja wprowadzania siły sprężającej: +/- 5%,
- Tolerancja otrzymanych wydłużeń (różnica pomiędzy wydłużeniami rzeczywistymi a podanymi w programie sprężania): +/- 10%.

Jeżeli w trakcie sprężania odczyty wydłużeń kabli przekraczają dopuszczalne odchyłki i stwierdzi się, że są one wynikiem błędnych założeń przyjętych do obliczeń, należy wprowadzić korektę do programu sprężania.

Kontynuacja sprężania jest możliwa po uzyskaniu zatwierdzenia poprawionego programu sprężania.

Wszelkie informacje i uwagi dotyczące sprężania należy umieścić w protokole sprężania..

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Kable sprężające zabezpiecza się przed korozją przez zastosowanie iniekcji. Skuteczność ochrony zależy od jakości zaczynu iniekcyjnego i szczelności wypełnienia kanałów kablowych.

Przed przystąpieniem do iniekcji należy opracować recepturę zaczynu iniekcyjnego spełniającego następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie $R_{7\text{min}} = 20 \text{ MPa}$, $R_{28\text{min}} = 30 \text{ MPa}$,
- pełna mrozoodporność po dwóch dniach,
- sedymentacja nie przekraczająca 2% objętości.
- konsystencja zapewniająca całkowite wypełnienie kanału na całej jego długości i przekroju. Należy utrzymać stosunek w/c na możliwie niskim poziomie, nie wyższym niż 0.40.

Proces iniekcji powinien prowadzić doświadczony wykonawca, a zespół wykonujący iniekcję powinien być przeszkolony i posiadać świadectwo upoważniające do wykonywania tego rodzaju prac.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej.

Czas mieszania powinien wynosić 5-8 minut. Wytworzony zaczyn należy przelać przez sito o oczkach 2 mm i poddać ciągłemu powolnemu mieszaniu aż do czasu wtłoczenia.

Tłoczenie zawiesiny powinno się odbywać pod ciśnieniem 4-10 atm.

Wypełnianie kanałów należy rozpocząć od najniższego poziomu. Każdy kanał powinien być wypełniany bez przerw aż do końca.

Wtłaczanie zaczynu należy dokonywać przez rurki iniekcyjne. Tłoczenie powinno się odbywać powoli, równomiernie, bez przerw i nagłych zmian ciśnienia.

W przypadku awaryjnym, przy częściowo wypełnionym kanale, gdy nie można usunąć usterki przez 15 minut, należy kanał przedmuchać powietrzem i przepłukać wodą, a po naprawieniu sprzętu przeprowadzić tłoczenie zaczynu od nowa. Dokumentacja iniekcji w postaci dziennika tłoczenia, stanowiąca nieodłączną część dokumentacji wykonawczej budowy, powinna zgodnie z normą PN-78/S-10041 zawierać następujące informacje:

- recepturę zaczynu,
- warunki stosowania (temperatura, wilgotność powietrza),
- dane o pogodzie w każdym dniu i dla każdego kabla,
- dane techniczne kabli (wymary, opis trasy),
- orzeczenie o stanie kanału i jego przygotowaniu do tłoczenia,
- informacje o wyprzedzających badaniach zaczynu i decyzję o rozpoczęciu tłoczenia,

- dane o przebiegu tłoczenia,
- inne uwagi.

Wtłaczanie zaczynu można uznać za zakończone, jeżeli z przeciwnego końca kanału lub rurki iniekccyjnej z najwyższej położonej rurki odpowietrzającej wypływa czysty zaczyn o jednolitej konsystencji, a wtłoczona objętość zaczynu jest nie mniejsza od teoretycznej objętości wolnych przestrzeni w kanale. Iniekcję kabli należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu naciągu celem niedopuszczenia do ich skorodowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robot podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Badania

Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych elementów systemu sprężania, jakości użytych materiałów oraz prawidłowości wykonania zabiegu sprężania i iniekcji. Badania powinny dotyczyć:

- materiałów i wyrobów,
- naciągarek,
- naciągu kabli,
- iniekcji kabli.

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzone w zakładzie wytwarzającym w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym.

Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych Robot nie zmniejsza odpowiedzialności wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, nawet jeżeli nie zostały one w czasie odbioru ujawnione i komisja odbioru technicznego nie wyraziła w protokołach zgody na ich przyjęcie.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymane przez wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych Robot.

W przypadku konieczności przeniesienia cech odbiorczych lub znaków pomiarowych albo zastąpienia ich nowymi, należy to protokolarnie udokumentować.

Wyniki badań powinny być zawarte w odpowiedniej dokumentacji w formie sprawozdań z badań, protokołów lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2.1 Badanie materiałów i wyrobów

Materiały powinny być sprawdzane na zgodność z niniejszą STWiORB na podstawie atestów producenta oraz oględzin zewnętrznych.

a) Liny i kable

Zakres badań powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy EN 10138 lub Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej. Lub przepisami równoważnymi
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica drutów i lin, układ oraz łączenie drutów) - zgodne z EN 10138 lub równoważną lub Deklaracją Własności Użytkowych.

W przypadku stwierdzenia niezgodności danych podanych wymaganiami EN 10138 lub Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej lub braku tych danych, należy wykonać:

- badanie własności mechanicznych liny (współczynnik sprężystości, rzeczywista siła zrywająca linę), badania drutów z liny (średnica, własności mechaniczne),
- Wielkości geometryczne drutów i lin należy mierzyć z dokładnością do 0,01 mm.
- Badania wytrzymałościowe kabli, lin i drutów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.
- temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +100C. Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z EN 10138 lub przepisami równoważnymi

b) Zakotwienia i łączniki

Zakres badań powinien obejmować:

- oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
- sprawdzenie wymiarów i kształtu z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu sprężania,
- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.
- Wielkości geometryczne powinny być mierzone z dokładnością do 0,01 mm.

c) Rury osłonowe

Zbadać należy 3 wycięte próbki rury z każdej dostawy. Długość próbek powinna wynosić 1100 mm.

W ramach badań należy sprawdzić:

- średnicę rury i porównać z Deklaracją Własności Użytkowych oraz Dokumentacją Projektową, szczelność.
- sztywność na zginanie i na wyginanie na szablony Wytrzymałość na docisk poprzeczny i na rozciąganie
- badania należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 523 lub równoważną

Jeżeli produkcja osłon kabli sprężających wykonywana jest zgodnie z normą PN-EN 523 lub równoważną oraz Producent wystawił deklarację właściwości użytkowych w oparciu o ww. normę i na podstawie zakładowej kontroli

produkcji, wyżej opisane badania rur osłonowych z każdej dostawy nie mają zastosowania.

d) Materiały do iniekcji.

Materiały do iniekcji: cement, woda i domieszki należy badać zgodnie z STWiORB.13.01.00.

6.2.2 Badanie naciągarek

Stosowane naciągarki powinny być sprawne, sprawdzone na szczelność i wytrzymałość oraz mieć aktualne wyniki badań i cechowania (tablice zależności siły od ciśnienia).

Sprawdzenie działania oraz kontrola szczelności i wytrzymałości polega na pięciokrotnym przeciążeniu całego zestawu naciągowego o 30% ponad zakres roboczy przewidywany do zastosowania.

Czas jednego przeciążenia powinien trwać nie krócej niż jedną minutę. W czasie badania ciśnienie w pompie nie powinno się obniżać; nie może wystąpić wyciek oleju.

Rezultatem kontroli jest ustalenie zależności wskazań siłomierza kontrolnego i manometru naciągarki.

Są to wyniki cechowania czyli parametry użytkowe naciągarki w postaci określenia zależności siły naciągowej naciągarki od ciśnienia oleju w pompie.

6.2.3 Badania w czasie naciągu kabli i po sprężeniu

Naciąg pierwszego kabla z każdej grupy (za grupę kabli należy uważać kable tego samego typu i o takim samym przebiegu trasy) musi być połączony z badaniem czyli weryfikacją strat doraźnych sprężania. Weryfikowane są straty od:

- tarcia kabli w kanałach i na załamaniach tras,
- sprężystego odkształcenia konstrukcji,
- poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących.

W czasie badania strat należy określić współczynnik sprężystości kabla. Na podstawie tych badań należy zweryfikować program sprężania i według zweryfikowanego programu prowadzić naciąg dalszych kabli danej grupy. W czasie sprężania należy prowadzić dokumentację sprężania zgodnie z programem sprężania.

Wyniki badań i dokumentację sprężania należy na bieżąco analizować i, gdy jest to niezbędne, wprowadzać odpowiednie korekty.

W czasie sprężania należy obserwować sprężaną konstrukcję, konstrukcje trasujące kable, a szczególnie bloki oporowe i zakotwienia.

Kontrolę wprowadzenia prawidłowej siły naciągu do kabla uzyskuje się przez:

- pomiar siły wywołanej przez naciągarkę,
- pomiar całkowitego wydłużenia kabla.

Po wykonaniu sprężania, na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania należy zweryfikować i ocenić wynik sprężania. Konstrukcję można uznać za prawidłowo sprężoną, jeżeli siły sprężające wprowadzone do konstrukcji różnią się od projektowanych nie więcej niż o 5%.

W przypadku sił sprężających mniejszych od 95% sił projektowych należy wykonać obliczenie skutków niedoprężenia konstrukcji. Jeżeli nie zagraża ono funkcji obiektu lub bezpieczeństwu, można obiekt dopuścić do eksploatacji. Jeśli zagraża, to należy doprężyć konstrukcję przez naciąg dodatkowych kabli.

W przypadku przekroczenia sił sprężających o więcej niż 5% należy również przeprowadzić obliczenia i stosownie do ich wyników podjąć decyzję odnośnie do ewentualnych zabiegów regulujących jego skutki. Zmierzone wydłużenia kabli nie powinny się różnić od obliczonych o więcej niż 10%.

Jeżeli w sprężanej konstrukcji zostały zastosowane elementy nowe, wymagające sprawdzenia, lub w trakcie sprężania stwierdzone zostaną nieprawidłowości w zachowaniu się konstrukcji, to wówczas, po akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, należy przeprowadzić specjalne badania. Badania te, prowadzone według specjalnie opracowanego programu badań, powinny w szczególności przewidzieć pomiary odkształceń, uszkodzeń (rys) i deformacji konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m wbudowanych kabli wraz z armaturą sprężającą tj. blokami oporowymi, zakotwieniami, konstrukcjami trasującymi kable, rurami osłonowymi itp. Długość kabla określa się wzdłuż osi kabla, pomiędzy zewnętrznymi powierzchniami płyt oporowych (kotwiących). Do długości kabla nie wlicza się niezbędnych odcinków technologicznych kabla.

Mość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają :

- dostarczona armatura sprężająca - pod kątem zgodności z zastosowanym systemem sprężania i typami kabli (elementy bloków oporowych, zakotwienia, łączniki),
- sprawdzenie typu zamontowanych cięgien,
- zgodność tras w poszczególnych przekrojach konstrukcji,

- rozstaw podparć i zwis cięgien,
- szczelność kanałów ciągnowych,
- prostopadłość i pewność zamocowania elementów kotwiących w stosunku do osi cięgien,
- rozmieszczenie rurek iniekcyjnych i odpowietrzających.

8.3. Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robot i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robot zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- niezbędne aprobaty, atesty i świadectwa jakości,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robot częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy całości Robot winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania sprzężenia, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich materiałów, sprzętu i wyrobów potrzebnych do wbudowania i wykonania sprzężenia cięgien kabli wraz z elementami odpowietrzającymi i odwadniającymi kanały kablowe,
- wykonanie sprzężenia,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego łącznie z wykonaniem iniekcji kanałów kablowych,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie niezbędnych badań, sprawdzeń i pomiarów.

Ponadto cena jednostkowa obejmuje koszt opracowania programu sprzężania.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
- [2] PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
- [3] PN-EN 196-6:2019-01 Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
- [4] PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu -- Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu
- [5] PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryterium zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [6] PN-EN 445:2009 Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody badań
- [7] PN-EN 446:2009 Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody iniekcji
- [8] PN-EN 447:2009 Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Wymagania podstawowe
- [9] PN-EN 934-1:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1: Wymagania podstawowe
- [10] PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- [11] PN-EN 934-3+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 3: Domieszki do zapraw do murów -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- [12] PN-EN 934-4:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 4: Domieszki do zaczynów i iniekcyjnych do kanałów kablowych -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- [13] PN-EN 934-5:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 5: Domieszki do betonu natryskowego -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- [14] PN-EN 934-6:2019-04 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 6: Pobieranie próbek, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
- [15] 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
- [16] EN 10138-1 Stale sprężające - Część 1. Wymagania ogólne
- [17] EN 10138-2 Stale sprężające - Część 2. Druty
- [18] EN 10138-3 Stale sprężające - Część 3. Sploty
- [19] EN 10138-4 Stale sprężające - Część 4. Pręty

M.13.00.00. BETON

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wymagania wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich realizowanego w ramach przedmiotowej inwestycji.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

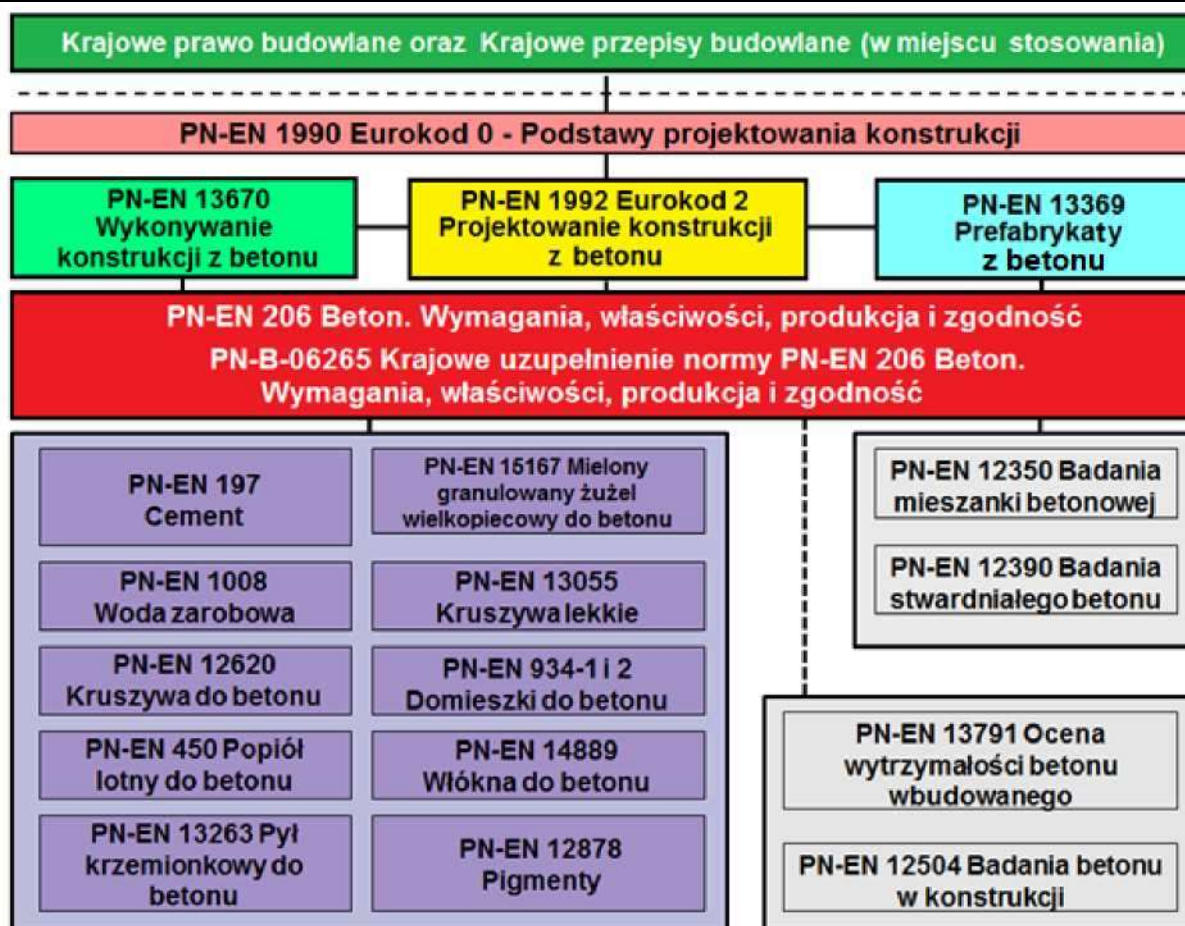
Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożenia go w monolitycznych elementach drogowych obiektów inżynierskich. Niniejsze STWiORB ma również zastosowanie przy wykonywaniu elementów kolejowych obiektów inżynierskich.

Projektowanie konstrukcji, produkcja betonu towarowego, transport mieszanki betonowej, wykonawstwo robót betonowych, kontrola betonu i kontrola robót betonowych powinny odbywać się według wzajemnie powiązanych ze sobą aktualnych norm zestawionych na schemacie przedstawionym na rys. 1.

Beton konstrukcyjny w monolitycznych i prefabrykowanych drogowych obiektach inżynierskich musi odpowiadać następującym wymaganiom:

- specyfikacji projektowej (opracowanej przez projektanta konstrukcji),
- opracowanemu przez Wykonawcę na podstawie specyfikacji projektowej zamówieniu na beton (nazwanego w normie PN-EN 206 [5] specyfikacją betonu),
- przepisom dotyczącym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, tzn. ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.) i Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.).

Niniejsze STWiORB nie dotyczą betonu konstrukcyjnego stosowanego w technologii głębokiego fundamentowania do drogowych obiektów inżynierskich oraz betonu stosowanego do nawierzchni betonowej jezdni drogowych obiektów mostowych.



Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy normą wyrobu PN-EN 206 a normami dotyczącymi projektowania i wykonywania konstrukcji betonowych, oraz normami dotyczącymi składników i badań betonu

1.4. Określenia podstawowe

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206 lub równoważnej w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Beton konstrukcyjny napowietrzony - beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton samozagęszczalny SCC (z ang. *self compacting concrete*) - beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.

Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM (z ang. *Supplementary cementitious materials*) - dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:

- granulowany żużel wielkopiecowy,
- popiół lotny krzemionkowy,
- pył krzemionkowy.

Domieszka - substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

Domieszka napowietrzająca - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszka opóźniająca wiązanie - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Efektywna zawartość wody - różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody

zaabsorbowanej przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement - stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 - E3) wg CEN/TR 16349 lub przepisów równoważnych w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206 lub równoważną.

Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 lub równoważnymi w zależności od metody oznaczenia:

- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 lub równoważną,
- klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4 lub równoważną,
- klasy F1-F6 wg metody rozplywu zgodnie z PN-EN 12350-5 lub równoważną,
- klasy SF1-SF3 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub równoważną.

W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozplywu stożka (klasy SF1 - SF3).

Klasy dodatkowych właściwości SCC - beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206 lub równoważną:

- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9 lub przepisami równoważnymi,
- przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12 lub przepisami równoważnymi,
- odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11 lub równoważną.

Klasa obiektu - klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 lub równoważną, konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 lub równoważną określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ck,cyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ck,cube}) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2 lub równoważną.

Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego - miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

Odporność na penetrację wody - maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8 lub równoważną.

Reakcja AAR (z ang. *Alkali-Aggregate Reaction*) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów)

pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkali.

Kategoria reaktywności kruszywa - sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265 lub równoważną.

Specyfikacja betonu - podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

Badanie zgodności i ocena zgodności - badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Badanie identyczności - badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

Element maszynowy - konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy $M < 3$ ($M = F_c/V$ - dla elementów krępych, gdzie: F_c - powierzchnia strat ciepła [m²], V - objętość masy betonowej [m³]; M jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m, M jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).

Pozostałe definicje i określenia podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytycznych [12], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytycznymi [12]

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa środowiska lub ochrony	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa środowiska lub ochrony	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa środowiska lub ochrony	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: - nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; - ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; - drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa środowiska lub ochrony	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.: - drogowe obiekty mostowe i tunele*,***; - nawierzchnie dróg o wysokiej jakości**, dróg klasy A, S i GP; - obiekty energetyki jądrowej; - zapory wodne; - newralgiczne element konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.

* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)

** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.

*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną ¹⁾	- elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnych czynników zewnętrznych ²⁾	- elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności; - elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej wewnętrzne elementy masywne.
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym	- elementy wystawione na działanie soli odmrażających; - elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

	oddziaływaniem czynników zewnętrznych ³⁾	(zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu); - wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmrażania; - wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury; - jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.
¹⁾ Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich Objaśnienia: ²⁾ Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz. ³⁾ We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym. Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.		

2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 lub równoważną zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 lub równoważnymi oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i niniejszych STWiORB.

Zadaniem projektanta jest zdefiniowanie wymagań dla betonu konstrukcyjnego, a wynikają one z wymiarowania konstrukcji oraz warunków środowiskowych, w jakich ta konstrukcja pracuje. Projektant powinien się opierać na normach do projektowania -Eurokodach.

Klasy ekspozycji środowiska w odniesieniu do powierzchni elementów drogowego obiektu inżynierskiego w strefie bezpośredniego oddziaływania soli odladzających należy przyjmować zgodnie z postanowieniami norm: PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11 lub równoważnymi.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamarzania /rozmarzania bez środków odladzających XF1 i XF3 albo ze środkami odladzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 lub równoważną nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji według PN-EN 12390-8 lub równoważną mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu					Inne wymagania
	Maks. w/c ¹⁾	Min. zawartość cementu ¹⁾ [kg]	Min. zawartość cementu stosowaniu typu II ¹⁾ [kg]	Zawartość przy dodatku	Min. wytrzymałości betonu	
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0						
X0	—	—	—		C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC						
XC1	0,70	260	250		C16/20	—
XC2	0,65	280	260		C16/20	—
XC3	0,60	280	260		C20/25	—
XC4	0,55	300	280		C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD						
XD1	0,55	300	280		C30/37	—
XD2	0,50	320	300		C30/37	—
XD3	0,45	320	300		C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS						
XS1	0,50	300	280		C30/37	—
XS2	0,45	320	300		C35/45	—
XS3	0,45	340	310		C35/45	—
Korozja poprzez zamarzanie/rozmarzanie XF						
XF1	0,55	300	280		C30/37	Kruszywo kat. F ₂ ²⁾
XF2	0,55	300	3)		C25/30	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)		C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA ⁵⁾					
XA1	0,55	300	280	C30/37	—
XA2	0,50	320	300	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR ⁶⁾
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	M _{de} wartość deklarowana ^{7,8)}
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm M _{DE} ≤25 ^{7, 8)}
					- frakcja 8/16 mm M _{DE} ≤20 ^{7, 8)}
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm M _{DE} ≤20 ^{7, 8)}
					- frakcja 8/16 mm M _{DE} ≤15 ^{7, 8)}
Objaśnienia:					
¹⁾ W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2					
²⁾ Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.					
³⁾ Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.					
⁴⁾ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii FNaCl 6.					
⁵⁾ Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.					
⁶⁾ W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO ₄ ²⁻) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707 lub równoważną.					
⁷⁾ Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M _{DE}) wg PN-EN 12620 lub równoważną.					
⁸⁾ Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.					

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} ≤0,80% według PN-EN 196-2 lub równoważną, spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub równoważnej;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I - NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707 lub równoważnymi;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq}≤0,80% według PN-EN 196-2 lub równoważną, spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub równoważne;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S - NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707 lub równoważnymi;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq}≤0,80% według PN-EN 196-2 lub równoważną, spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub równoważnej;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S - NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707 lub równoważnymi;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq}≤1,20% wg PN-EN 196-2 lub równoważną, spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub równoważnej;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V - NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707 lub równoważnymi;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} < 0,80% wg PN-EN 196-2 lub równoważną, spełniający wymagania PN-EN 197-1 lub równoważnej;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL- NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707 lub równoważnych.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu > 42,5 lub klasa wytrzymałości cementu > 32,5 R z zawartością granulowanego żużla wielkopiecowego < 50 % (masowo). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu

i potasu w cieczy porowej betonu.

2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych

a) cementy o niskim cieple hydratacji L

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych drogowego obiektu inżynierskiego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH), zgodnym z PN-EN 197-1 lub równoważną.

b) cementy odporne na siarczany SR/HSR

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub równoważną lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265 lub równoważną.

c) cementy niskoalkaliczne

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników w górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne niskoalkaliczne NA spełniające wymagania normy PN-B 19707 lub równoważnej.

2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 lub równoważnych i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [12].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [12].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich)
- do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 lub równoważnej przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni

o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,

- projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	$G_{c90/15}$ w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm $G_{c85/20}$ w przypadku gdy wymiar $D/d < 2$ lub $D < 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	G_{t15} w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie D/1,4 $G_{t17,5}$ w przypadku gdy $D/d > 4$ i sito pośrednie D/2
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	$f_{1,5}^{1)}$
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4 lub równoważnej	Fl_{20} lub Sl_{20}
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6 lub równoważnej	F_{NaCl6}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2 lub równoważnej	$LA_{25}^{2)}$
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6 lub równoważnej	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

		lub równoważnej	
9	Nasiąkliwość WA_{24} : wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6 lub równoważnej	1,2
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3 lub równoważnej	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18 lub równoważnej Wg PB/1/18 i PB/2/183) lub równoważnej	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1 R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	AS _{0,2}
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	1,0
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5 lub równoważnej	C _{100/0}
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2 lub równoważnymi	SB _{LA} wymagania wobec kategorii SB _{LA} : - ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 %, - wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
<p>¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,</p> <p>²⁾ dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA₃₅ pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,</p> <p>³⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne - zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i < 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż < 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i < 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i < 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3. Badania realizowane przez Wykonawców lub Producentów betonu powinny być wykonywane wg metody przyspieszonej, dwutygodniowej (PB/1/18). Jedynie w przypadku wyników wątpliwych, będących na granicy wymagań określonych metodą PB/1/18, zaleca się wykonanie badań metodą długoterminową (PB/2/18).</p>			

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	G _F 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1 lub równoważnej	f ₃ ¹⁾
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6 lub równoważnej	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 lub równoważnej	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18 lub równoważnej wg PB/1/18 i PB/2/18 2) lub równoważnej	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1 R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1 lub równoważnej	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
<p>¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,</p> <p>²⁾ przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne - zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i < 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i < 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo- hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3. Badania realizowane przez Wykonawców lub Producentów betonu powinny być wykonywane wg metody przyspieszonej, dwutygodniowej (PB/1/18). Jedynie w przypadku wyników wątpliwych, będących na granicy wymagań określonych metodą PB/1/18, zaleca się wykonanie badań metodą długoterminową (PB/2/18).</p>			

2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa kruszywa

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym drogowych obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznannej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	Kruszywo drobne	Kruszywo grube	Kruszywo drobne; kruszywo grube	Kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	≤ 0,15	≤ 0,10	> 0,15; ≤ 0,30	> 0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
	< 0,04		> 0,04; < 0,12		> 0,12; < 0,24	
UWAGA:						
<p>1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczanego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18. Badania realizowane przez Wykonawców lub Producentów betonu powinny być wykonywane wg metody przyspieszonej, dwutygodniowej (PB/1/18). Jedynie w przypadku wyników wątpliwych, będących na granicy wymagań określonych metodą PB/1/18, zaleca się wykonanie badań metodą długoterminową (PB/2/18).</p> <p>2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywa uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.</p> <p>3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.</p>						

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralgicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18 lub równoważnych. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytycznych [12].

c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 lub równoważną ze względu na reaktywność (na podstawie Wytycznych [12])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy drogowych obiektów inżynierskich.

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m ³	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	maks. 2,4 kg/m ³			

Uwaga:

Kruszywo grubych ze złóż zwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego. Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	bez ograniczeń	(i) maks. 2,4 kg/m ³ (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
E3	maks. 3,0 kg/m ³	(i) maks. 1,8 kg/m ³ (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS, wymagane potwierdzenie eksperta*		

FA – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012 lub równoważną
GGBS – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007 lub równoważną
* Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 – PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów Na₂O_{eq} w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA - zgodnych z PN-B-19707 lub równoważną, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczającą go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do drogowych obiektów inżynierskich określają Wytyczne [12].

2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 lub równoważnej. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4. Domieszki do betonu

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265 lub równoważnymi.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2 lub równoważnymi W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczanego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 lub równoważną w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2 lub równoważną.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

2.3.5. Dodatki typu II do betonu

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 i PN-B-06265 lub równoważnymi. Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

- pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1 lub równoważną,
- popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450-1 lub równoważną (nie stosuje się do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie).

Do betonu konstrukcyjnego powinno się stosować wyłącznie popiół lotny krzemionkowy kategorii A (zawartość straty prażenia <5%).

2.4. Skład i właściwości mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 lub równoważną. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu (w PN-EN 206 określanym jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5 normy PN-EN 206 lub równoważnej. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru po przeprowadzeniu przez Laboratorium Zamawiającego, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), w zależności od technologii produkcji, składników oraz dostępnych informacji dotyczących zmienności, przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

W przypadku betonu samozagęszczalnego SCC mieszanka betonowa powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- płynności, co zapewnia szybkie i dokładne wypełnienie formy i otulenie zbrojenia,
- zdolności do samoodpowietrzania, co oznacza samorzutne i szybkie odprowadzenie powietrza pod wpływem siły wyporu,
- stabilności (odporności na segregację).

2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku betonu do klasy C25/30.

2.4.2. Zawartość cementu

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265 lub równoważnej.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu do klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków ^{a)}	Maksymalna zawartość jonów Cl- w odniesieniu do masy cementu ^{b)} [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytych odpornych na korozję	CI 1,00	1,00
Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	CI 0,20	0,20
	CI 0,40 ^{c)}	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	CI 0,10	0,10
	CI 0,20	0,20

a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.
b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.
c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.

2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

- a) przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:
- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
 - 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
 - 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.
- b) w przypadku betonu samozagęszczalnego:
- 50 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
 - 47 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

i samozagęszczalnego podano w Tabeli 9 i Tabeli 10.

Tabela 9. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

od Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]		
	wymiar kruszywa D < 16,0 mm	wymiar kruszywa D < 22,4 mm	wymiar kruszywa D < 31,5 mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	14÷37	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Tabela 10. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego samozagęszczalnego

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	
	wymiar kruszywa D < 16,0 mm	wymiar kruszywa D < 22,4 mm
0,25	3÷12	2÷11
0,50	7÷23	5÷21
1,0	12÷38	9÷33
2,0	21÷50	16÷47
4,0	36÷60	28÷55
8,0	36÷60	45÷72
16,0	100	73÷92
22,4	-	100

2.4.5. Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 lub równoważnej nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 lub równoważnej (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

Tabela 11. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki

napowietrzającej

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej [%]	Zatwierdzanie receptury, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5 + 1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory wglębne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 lub równoważnej - Tabela 12a lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN- EN 12350-8 lub równoważnej - Tabela 12b. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tabela 12a. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka

Klasa konsystencji	Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 lub równoważnej [mm]
S1	10 do 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5 ^{a)}	> 220
<i>a) ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie > 10 mm i < 210 mm</i>	

Tabela 12b. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka

Klasa konsystencji	Rozplyw stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-8 lub równoważnej [mm]
SF1	550 do 650
SF2	660 do 750
SF3	760 do 850

UWAGA:

Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o D_{max} większym niż 40 mm

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 lub równoważnej podano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

Wymagania dotyczące urządzenia dozującego		
Dozowanie wagowe		
Ładunek w % pełnej ładowności	Minimalny ładunek ^{a)} do 20% pełnej ładowności	20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku ^{a)}
Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku	± 2%	± 1%
Dozowanie objętościowe		
Zmierzona objętość	< 30 l	≥ 30 l
Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości	± 3%	± 2%
^{a)} Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia		
Tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej		
Składniki mieszanki betonowej	Cement, Woda, Łącznie kruszywa Dodatki i włókna stosowane w ilościach > 5% masy cementu	Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach ≤ 5% masy cementu
Dopuszczalne tolerancje	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości
Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zmierzoną		

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego.

Obowiązkiem Producenta betonu wynikającym z zapisów normy PN-EN 206 lub równoważnej jest prowadzenie kontroli zgodności. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu. Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąc się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo- wyładowcze.

4.3. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w betonomieszarkach samochodowych (betonowozach) mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +10°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Przy temperaturze otoczenia do +20°C czas ten powinien nie przekraczać 60 min, a przy temperaturze otoczenia do +30°C 30 min.

Sumaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, niniejszym STWiORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

STWiORB wymaga dla całej konstrukcji klasę wykonania „3”, oraz klasę pielęgnacji co najmniej „3”, zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13670 lub równoważnej.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

5.2.2. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów maszynowych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.3. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- prawidłowość przygotowania miejsc wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy - w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

5.3.1.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego SCC, charakteryzującego się wysoką płynnością, wywołuje większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściąгов. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi, co jest szczególnie ważne w przypadku stosowania betonu samozagęszczalnego. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczeltek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,

d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
- środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
- nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami

dokumentacji projektowej, w tym celu należy:

I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

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

- a) rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5$ % i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2$ % , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wyrzuczenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- f) 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 stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.1.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 %, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- 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,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o ± 20 cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i - 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych STWiORB opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1 minuta/1m³ mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych STWiORB. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni.

Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został prze Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.1.

Deskowanie należy powlec środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

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 rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktowe lub półkontraktowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową.

W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
 - szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
 - w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
 - w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
 - w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).
- Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji 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 wgłębnymi,
 - w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
 - przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
 - przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
 - przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Mieszanka betonu samozagęszczalnego SCC powinna być układana w jednej ciągłej operacji, a miejsca jej podawania powinny być tak rozmieszczone, aby powierzchnia układanej mieszanki była cały czas w ruchu. Zaleca się poziomy przepływ mieszanki betonowej oraz ograniczenie swobodnego spadku. W razie awaryjnego wystąpienia przerwy roboczej na okres ponad 2 godzin, miejsce szwu roboczego należy przykryć folią lub zwilżyć wodą w momencie wznowienia betonowania. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 12 h, szew należy uszorstnić mechanicznie lub pokryć warstwą szepną z gotowej zaprawy.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszanke,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.3.3.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a zawartość powietrza w mieszanke betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) 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,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- 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, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Betonowanie elementów z betonu samozagęszczalnego SCC należy prowadzić w tempie umożliwiającym swobodne rozprzeczanie i podnoszenie się mieszanki w deskowaniu, z szybkością dostosowaną do parcia na deskowanie i

umożliwiająca samoodpowietrzanie się mieszanki betonowej. Mieszanek betonowych samozagęszczalnych SCC nie należy zagęszczać mechanicznie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wglębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

5.3.4.1. Temperatura otoczenia

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż +5°C.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej +70°C oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 lub równoważnej ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

5.3.4.2. 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.

5.3.5. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670 lub równoważnej.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej, mogą być określone w STWiORB.

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Czas [godziny]	12 ^{a)}	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]	Nie stosuje się	35%	50%	70%

a) jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa +5°C lub wyższa

Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu - wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony

w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c), d)} (f_{cm2} / f_{cm28}) = r		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5^{b)}$	3,5	9	18

a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne

Tabela 16. Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c), d)} (f_{cm2} / f_{cm28}) = r		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$	9	18	30

a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
 - utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
 - przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).
- W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.
- Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnię świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchni betonu,
 - powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
 - środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:

- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji (obiektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy zastosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej:

- BA2 [7] (tabela 17) wszystkie odkryte zewnętrzne powierzchnie betonowe: przęsła (na całej długości tych przęseł) zlokalizowanych nad jezdniami dróg klasy S, GP, G oraz podpór, na których przedmiotowe przęsła są oparte, z wyłączeniem tych powierzchni które należy zabezpieczyć powłoką specjalną odporną na chlorki,
- BA1 [7] (tabela 17) wszystkie odkryte zewnętrzne powierzchnie betonowe przęsła innych niż wymienione powyżej oraz podpór, na których przedmiotowe przęsła są oparte, z wyłączeniem tych powierzchni które należy zabezpieczyć powłoką specjalną odporną na chlorki,

spełniający co najmniej następujące wymagania:

- a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
- b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
- c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
 - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
 - w przypadku stosowania sklejki zastosować sklejkę trójwarstwową lub sklejkę o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m²),
 - w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
 - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
 - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
 - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągi szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych - projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
 - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
 - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;
- d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,
 - I. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
 - II. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,
 - III. 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; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
 - IV. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne

zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanek betonowej rasy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,

V. ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu desek należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,

VI. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,

VII. wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. *Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne*, Polski Cement 2011 [7])

	Tekstura*	Porowatość*	Równomierność zabarwienia * **	Pow. próbna	Kategorie deskowania ***	Koszty
Małe wymagania BA1	T1	P1	RZ1	dowolny wybór	KD1	niskie
Średnie wymagania BA2	T2	P2	RZ2	Zalecana	KD2	średnie
Wysokie wymagania BA3	T3	P3	RZ3	Wymagana	KD3	wysokie /bardzo wysokie

* Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 17a.

** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach).

*** Patrz: tabela 17b.

Tabela 17a. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku deskowania

Tekstura, styk elementów deskowania	T1	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy), - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.
	T2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować te same płyty desekowań, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
	T3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 3 mm, - dalsze wymagania odnośnie np. złącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla T2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu deskowania do betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Porowatość	P1	- maksymalna liczba porów (w mm 2) - ok. 3000.
	P2	- maksymalna liczba porów (w mm 2) - ok. 1500. Dodatkowe wymagania: - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej
	P3	- maksymalna liczba porów (w mm 2) ok. 750** Dodatkowe wymagania: - jak dla P2, - należy wykluczyć zmianę składu betonu, - należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recyklingu, - zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych
Równomierność zabarwienia	RZ1	- zmiana zabarwienia na odcień jasny/ciemny jest dopuszczalna - rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne;
	RZ2	- równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne, - rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne, - różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. Dodatkowe wymagania: - należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund, - należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.
	RZ3	- wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zamawiającego, - niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne, - rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne, - konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. Dodatkowe wymagania: - tak, jak dla RZ2, - należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, - zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, - należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, - geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, - należy zachować w/c na poziomie + 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do + 20 mm. Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu.
<p>*Powierzchnia porów o średnicy 0 w granicach 2mm < 0 < 15 mm. **Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach 500 mm x 500 mm. *** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 - do 3000mm², P2 - do 2000mm², P3 - do 1000mm².</p>		

Tabela 17b. Kategorie deskowania.

	KD1	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jedenorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Otwory po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego	dozwolone	niedozwolone	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	dopuszczalne w zagłębieniach (otwory po gwoździach, kraterzy itd.) bez przylepionego powierzchniowo betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejk, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone	dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	dowolna	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Metodę naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504 lub równoważną oraz zgodną z [7].

5.3.7.1.1. Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

5.3.7.1.2. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i wykonać wg odrębnych specyfikacji. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.3.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i niniejszymi STWiORB. 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 wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy - w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne - w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość

wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki betonowej i jej składników, cementów, kruszywa itp.) oraz gotowego betonu i elementu betonowego (wbudowany beton, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w niniejszych STWiORB,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w niniejszych STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7. Kontrola deskowań i rusztowań

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

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

- PN-S-10050 lub równoważną, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 lub równoważną, 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),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli 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 wymagany.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i stalen w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.8. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Akceptacja dostaw składników betonu - cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDwu), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami księgi Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien być określony w Specyfikacji Technicznej.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

6.8.1. Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 lub PN-B-19707 lub równoważnymi.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1 lub równoważnej,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2 lub równoważnej,
- stałości objętości według PN-EN 196-3 lub równoważnej.

Inne właściwości cementu powinny być określane i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707 lub równoważnymi.

6.8.2. Badania kruszyw

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 lub równoważną należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytucznych [\[12\]](#).

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1 lub równoważną
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 lub równoważnymi (dot. Kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933- 5 lub równoważnej (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1 lub równoważnej,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 lub równoważnej (dot. Kruszywa grubego),
- mrozoodporności według PN-EN 1367-1 lub równoważnej (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

6.8.3. Badanie wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 lub równoważnej, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według

częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265 lub równoważnymi, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie Robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki

betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbkę mieszanki betonu samozagęszczalnego SCC wolno pobierać jedynie ze środka wylewanej z betonowożu strugi i przenosić w sposób wykluczający ich segregację. Kostki do badań należy wypełniać centrycznie przez zalewanie, a przy wypełnianiu form z łopatką musi być ona „okręczana” w sposób wykluczający płynięcie grubego kruszywa do przodu i „zawijanie się” zaprawy do tyłu. Wypełnionych form nie wolno ustawiać w miejscach narażonych na wibracje (jak np. stopnie pracującej pompy do betonu, gdzie często pobiera się próbki).

6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 lub równoważną, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub równoważną. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładunku około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1 lub równoważną.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 19 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 18. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2 lub równoważną	-10 mm	+ 10 mm
		- 20 mm ^b	+20 mm ^b
Rozplyw stożka	EN 12350-8 lub równoważną	Nie dopuszcza się odchyłek	Nie dopuszcza się odchyłek
Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9 lub równoważną		
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12 lub równoważną		
Odporność na segregację	EN 12350-11 lub równoważną		

^a Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się

^b Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego

Tabela 19. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

Opad stożka			
Wartość założona w mm	≤ 40	50 do 90	≥ 100
Tolerancja w mm	± 10	± 20	± 30
Średnica rozplywu stożka			
Wartość założona w mm	Wszystkie wartości		
Tolerancja w mm	± 50		
Lepkość t ₅₀₀			
Wartość założona w s	Wszystkie wartości		
Tolerancja w s	± 1		
Lepkość t _v			
Wartość założona w s	< 9	≥ 9	
Tolerancja w s	± 3	± 5	

6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania projektowanej wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % . Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 lub równoważną na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 lub równoważną. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2 lub równoważną. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, cube (150 mm)} = 0,95 \times f_{c, cube (100 mm)}$, dla próbek o boku 100mm,
- $f_{c, cube (150 mm)} = 1,05 \times f_{c, cube (200 mm)}$, dla próbek o boku 200mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 lub równoważną (Tabela 20).

Tabela 20. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A (R),	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 21, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

Tabela 21. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	dowolny pojedynczy wynik (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	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$
f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek		

6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265 lub równoważnym.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie

zamrażanych.

Tabela 21. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmarzania dla danego stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

6.9.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8 lub równoważną. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 lub równoważną.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20).

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszych STWiORB.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

6.10. Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszych STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Laboratorium Zamawiającego zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych, w takim przypadku Inżynier/Inspektor Nadzoru jest zobligowany do wystawienia zlecenia na w/w badanie.

6.11. Badania betonu w konstrukcji

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4 lub równoważnymi. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według rozdz. 9 normy PN-EN 13791 lub równoważną.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła : ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łóżysk: ± 1 cm,
- oś podłużna w planie: ± 2 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2 cm,
- wysokość dźwigara: $+ 0,5$ % i $- 0,2$ %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara : $+ 0,4$ % i $- 0,2$ %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: $+ 1$ % i $- 0,5$ %, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: ± 1 cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: ± 5 cm (dla fundamentów o szerokości < 2 m: ± 2 cm)
- rzędne wierzchu ławy: ± 1 cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: ± 2 cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

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

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ± 2 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,

- ± 2 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.13. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa 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.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania),
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych 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,

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem i wbudowaniem betonu zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszych STWiORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych w niniejszych STWiORB 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. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu

35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
 36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
 37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
 38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
 39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
 40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
 41. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej - Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozplywu stożka
 42. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
 43. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
 44. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
 45. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej - Część 8: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą rozplywu stożka
 46. PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej - Część 9: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą V-lejka
 47. PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej - Część 10: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą L-pojemnika
 48. PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej - Część 11: Beton samozagęszczalny -- Badanie segregacji sitowej
 49. PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej - Część 12: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą J-pierścienia
 - 10.2. Inne dokumenty**
 1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
 2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
 3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
 4. Rozporządzeniu 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. poz. 1966 z późn. zm.)
 5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
 6. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
 7. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
 8. Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyspieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
 9. Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
 10. Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18 Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
 11. Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18 Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
- Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.02. BETON NIEKONSTRUKCYJNY B15 (C12/15)

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego przy obiektach inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego klasy B15 (C12/15)

Zakres Robót:

- beton wyrównawczy nad płytami przejściowymi,
- beton pod oczepy palowe lub fundamenty na przyczółkach i podporach pośrednich
- beton pod kapy chodnikowe w strefie skrzydeł

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i M.13.01.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2 MATERIAŁY

Beton klasy B15 wg PN-B -06250 (PN-88/B-06250) „Beton zwykły” lub równoważnej (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie).

3 SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek przeciwbieżnych; dozowanie wagowe.

4 TRANSPORT

Wg- PN-S-96013 oraz ST M.13.00.00. „Beton”.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe. Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża. Podłoże winno być równe, czyste, odwodnione oraz o wymaganym zagęszczeniu. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty betonowe wg ST.M.13.00.00.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny (m³) betonu.

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny wg ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dla betonu wg ST - M.13.00.00.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie dokumentacji technologicznej wraz z recepturą mieszanki betonowej;
- wykonanie oraz późniejsze rozebranie deskowania
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów deszczu oraz w okresie niskich temperatur;
- przedłożenie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego dokumentów określających parametry zastosowanych

materiałów

- przygotowanie, transport i wbudowanie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją
- koszty badań i pomiarów
- oczyszczenie terenu robót wraz z usunięciem odpadów.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 206 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [2] PN-EN 206/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
- [3] PN-EN 206/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [4] PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- [5] PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- [6] PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- [7] PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych

M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE

M.13.03.02. MONTAŻ DESEK GZYMSOWYCH POLIMEROBETONOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem desek gzymsowych polimerobetonowych, realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

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 gzymsu mostowego na obiekcie nowobudowanym.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę
- ułożenie gzymsu mostowego
- zbrojenie i betonowanie kapy chodnikowej
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z załączonym rysunkiem.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Prefabrykat z betonu sprężonego - Element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Gzyms mostowy

Stosuje się gzyms mostowy z betonu polimerycznego o wymiarach przekroju poprzecznego wg Aprobaty Technicznej IBDiM Nr AT/ 2002-04-0093 lub równoważną. Wymagane cechy fizyczne betonu polimerycznego obrazuje załączona tabela nr 1. Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę, w kolorze zgodnym z projektem architektonicznym. Pozostała część powierzchni ma naturalną barwę i fakturę polibetonu. Gzyms mostowy ma osadzone uchwyty kotwiące ze stali zbrojeniowej.

Tabela nr 1

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-MECHANICZNE BETONÓW ŻYWICZNYCH

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie Rc	MPa	Nie mniej niż 65. Średnio 100
2.	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu Rg	MPa	Nie mniej niż 25 Średnio 30
3.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu Rr	MPa	Nie mniej niż 8 Średnio 10
4.	Gęstość pozorna betonu żywicznego	$\frac{3}{\text{kg} \times \text{m}^3}$	Średnio 2300
5.	Współczynnik Poissona	--	0,16 - 0,30
6.	Stosunek zawartości kruszywa do spoiwa w betonie żywicznym	--	6,5 - 11
7.	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10 - 0,30
8.	Mrozoodporność	cykl	Min. 150
9.	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	1/°C	17×10^{-6}

2.3 Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- masą silikonową

- dyspersyjnym kitem asfaltowo-kauczukowym np. Laterbit Bg lub równoważnymi
- bitumiczną masą zalewową.
- innymi materiałami uszczelniającymi, np. Sikaflex - PRO3 WF lub równoważnymi

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Deski gzymsowe mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Ponadto Wykonawca winien opracować Projekt organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobraneo sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu), oraz sposób wykonania podparcia tymczasowego belek z dołączonymi niezbędnymi obliczeniami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty montażowe gzymsów.

Wykonanie Robót, schemat (wg. KDEM - CHO13.0 i CHO13.1):

- ustawienie desek na rusztowaniu (zastosować podkładki klinowe)
- montaż zbrojenia podłużnego
- betonowanie kapy (utworzyć szczelinę 20x40mm na styku z deską gzymsową)
- zalanie szczeliny 20x40 mm masą zalewową
- wykonać nawierzchnię cienkowarstwową na kapach chodnikowych

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Roboty

Ogólne zasady kontroli jakości Roboty podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania deski gzymsowej.

6.3 Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów zgodnie z załączonym rysunkiem gzymsu mostowego.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodnie z odchyłkami w Aprobacie Technicznej.

- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń - wg j.w.

6.4 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką miary jest 1szt (1 m) prefabrykowanej deski gzymsowej zabudowanej na obiekcie.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór końcowy

Dokonyje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2. ST,

- końcowy odbiór ułożonego gzymsu mostowego na podstawie badań podanych w pkt. 6.3. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty (świadczenia jakości),
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm

i ST to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normami, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu prefabrykowanych desek gzymsowych, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- koszt zakupu desek gzymsowych,
- transport na budowę,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- urządzenia do montażu i montaż w ustroju niosącym,
- wyznaczenie linii prowadzącej (gzymsu)
- wbudowanie desek gzymsowych i wypełnienie spoin,
- koszt opracowania Projektu organizacji i harmonogramu Roboty oraz Projektu organizacji montażu, konieczne Roboty towarzyszące,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Aprobata Techniczna

Katalog Detali Mostowych "Transprojektu" Warszawa,

M.13.06.00. BETON - ROBOTY TOWARZYSZĄCE

M.13.06.01. KOTWY DO BETONU

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew do betonu w obiektach inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

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

- kotew talerzowych,
- kotew mocujących latarnie,
- kotew do zawieszenia drabin.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kotwa talerzowa - dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiał kotew - stal.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kotwy powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania Robót.

Kotwy należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku oraz Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych kotew talerzowych stykające się z izolacją należy sfazować po obwodzie blach fazą 2x2 mm.

Wbudowanie kotew talerzowych.

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu. Górna część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie kotew wklejanych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości Robót

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie rodzaju materiału użytego do wykonania kotwy,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w palnie $\pm 2\text{cm}$,
- w usytuowaniu wysokościowym $\pm 2\text{mm}$ (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przylegającego do blachy betonu).

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej lub kotwy latarni lub kotwy do zawieszania drabin wykonanej według punktu 5.2.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru Robót

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania.
-

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Według norm stosowanych przez Producenta

M.14.01.02 Konstrukcje stalowe ustroju niosącego

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowych ustrojów nośnych oraz zespoleniu żelbetowej płyty pomostu z dźwigarami za pomocą sworzni dla drogowych obiektów inżynierskich.

1.2 Określenia podstawowe

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwu wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 80).

Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

Łącznik ścinania – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

Sworzeń – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.

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

2 MATERIAŁY

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

2.1 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.

2.2 Stal konstrukcyjna

1.1.1 Gatunek stali

Do wykonania stalowej konstrukcji mostowej należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości, o granicy plastyczności (określonej jako odnoszącej się do blach o grubości do 16 mm) nie niższej niż R_{e355} N/mm². Praca łamania na próbce Charpy, pobranej z materiału zgodnie z normą PN EN 10025-2:2007 w temperaturze –20°C powinna być nie mniejsza niż 27 J.

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05. Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Konstrukcję ustroju nośnego obiektu W-1 projektuje się ze stali S460 (HISTAR), S460N oraz S355J2+N.

Konstrukcję ustroju nośnego obiektu W-2 projektuje się ze stali S460 (HISTAR), S460N.

1.1.2 Tryb postępowania przy dostawach stali

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

- posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204 lub równoważnej.
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1 lub równoważnej,
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.

Zamawiający może dodatkowo wymagać Odbioru Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury, powiadamiając o tym fakcie Wykonawcę na etapie zatwierdzenia wytwórcy konstrukcji stalowej.

1.2 Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025 lub równoważnej.

1.3 Materiały spawalnicze i śruby montażowe

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-1 lub równoważnymi,
- dla sworzni wg PN-EN 22341 lub równoważnymi,
- dla podkładek wg PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3 lub równoważnymi,
- dla elektrod otulonych wg PN-EN 757, PN-EN 1599 lub równoważnymi,
- druty spawalnicze wg: PN EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12535 lub równoważnymi,
- dla topników wg PN-EN 760 lub równoważnymi,
- dla gazów wg PN-EN 439 lub równoważnymi.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy.

1.4 Łączniki do połączenia konstrukcji stalowej z płytą betonową

Do połączenia konstrukcji stalowej dźwigarów z płytą betonową należy stosować sworznie wykonane ze stali SD1 wg PN-EN ISO 13918 lub równoważną.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 lub równoważną pkt 2.4.1.2.

4 TRANSPORT

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

4.1 Transport, dostawa i składowanie

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. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- łączniki,
- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
- w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056 lub równoważnymi.

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący. Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.2 Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

4.3 Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. 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 robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.4 Transport elektrod

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. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.1 Ustalenia ogólne

5.1.1 Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1). Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu, o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacja wykonawcza powinna zawierać:

- rysunki warsztatowe,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- program montażu i scalania konstrukcji na budowie,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego,
- zestawienie ilości stali konstrukcyjnej.

5.1.2 Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg normy PN-S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.1.3 Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

- harmonogram realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 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 Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej.

Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót.

5.1.4 Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu.

Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu,
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,

- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- projekt zabezpieczenia stateczności dźwigarów na czas betonowania płyty pomostu
- 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.

5.1.5 Kontrola wykonywanych robót

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

5.1.6 Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

5.2 Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1 Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagana klasa krawędzi cięcia tlenem wynosi: 2-2-2-2 wg PN-M-69774 lub równoważną. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nienarażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45° przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-S-10050 lub równoważną.

5.2.2 Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z normą PN-EN ISO 29692-1 lub starszymi PN-M-69014, PN-M-69016 lub równoważnymi oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

5.2.3 Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-S-10050. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w normie PN-S-10050 lub równoważną prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- Podgrzanie do temperatury nie większej niż 723°C.
- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
- Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.
- Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości S355J2+N nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

5.2.4 Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.5 Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganych dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 Specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość

i kształt, co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości, co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usuwać przez obróbkę mechaniczną.

5.2.6 Szczepianie

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania

właściwych spoin,

- długość spoiny szepnej powinna wynosić 3÷4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szepne umieszczać w odstępach równych 20÷30-krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

5.2.7 Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji wiaduktów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025 lub równoważnej.

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą. Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt 5.2.8.

Po wykonaniu spoin szepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości, co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

5.2.8 Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Elementy ze stali S355M o grubości >20 mm należy przed szepianiem i spawaniem podgrzewać do temperatury 150°C, oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścięgowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścięgowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

5.2.9 Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpionie wg PN-M-69775 lub równoważnej wg klasy wadliwości W2. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

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%.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 lub równoważnej.

Wady spoin czołowych i pachwinowych wykrywalne przez ich oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703 lub równoważnej. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-M-69775 lub równoważnej.

5.2.10 Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według STWiORB M-14.02.01. i M-14.02.02. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.11 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 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,
- ciężary elementów,
- komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.3 Składanie konstrukcji

5.3.1 Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinny wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

5.3.2 Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 lub równoważnej i pkt.5.2.9. niniejszej STWiORB.

5.4 Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

5.4.1 Łączniki do konstrukcji zespolonych

Łączniki należy zgrzewać do konstrukcji stalowej.

Należy dążyć, by koniec swobodny sworznia był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi przed przystąpieniem do robót następujące informacje:

- rodzaj urządzenia zgrzewającego i jego producenta,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atesty materiału z którego wykonano sworznie,

Warunkiem prawidłowego przyspawania sworzni jest dobór natężenia prądu i czas zgrzewania, określony dla danego urządzenia. Inżynier może zażądać wykonania próbnych sworzni w celu oceny jakości złącza.

Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie zgrzewania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

5.4.2 Zabezpieczenie dźwigarów w trakcie betonowania

Na czas betonowania płyty pomostu Wykonawca zabezpieczy dźwigary przed utratą stateczności.

5.5 Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z płytą żelbetową

Powierzchnia elementu, do którego mocowana jest płyta żelbetowa musi być pozbawiona zanieczyszczeń i zabezpieczona antykorozyjnie.

5.6 Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-S-10050 lub równoważnej pkt 2.6.3.i pkt 3.3.1. oraz w STWiORB M-22.00.00, M-24.00.00. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

5.7 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 STWiORB M-14.02.01.

5.8 Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090 lub równoważnej.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu $\pm 5\text{cm}$.

5.9 BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

6.1 Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz odczekanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające, co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą STWiORB oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.2 Tolerancje

6.2.1 Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

6.2.2 Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.2.3 Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-S-10050.

6.2.4 Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

6.2.5 Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

6.3 Sprawdzenie robót spawalniczych

6.3.1 Spawacze i ich marki

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. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

6.3.2 Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

a) Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817 lub równoważnej określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062 lub równoważnej. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnię dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435 lub równoważnej. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462 lub równoważnej. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 12517 lub równoważnej.

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583 oraz PN-EN 1713, PN-EN 1714 lub równoważnymi. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1712 lub równoważnej.

c) Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno-proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera.

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290 lub równoważnej. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291 lub równoważnej.

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571 lub równoważnej. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1289 lub równoważnej.

6.3.3 Badania niszczące – płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonania płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN 288-3 lub równoważnej. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.3.3.1 Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30mm dla każdej stosowanej metody spawania:

Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- dla bl. 15mm 150x350
- dla bl. 20mm 150x350
- dla bl. 30mm 150x350

Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

- badanie radiograficzne
- próba statyczna rozciągania,
- próba zginania,
- próba uderzenia na próbkach Mesnagera w temperaturze -40°C i Charpy w temp. -20°C
- badanie twardości
- badanie makroskopowe

Badania płyt próbnych dla złączy doczołowych należy wykonać wg punktu 3.28 PN-S-10050 lub równoważnej.

6.3.3.2 Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać w dwóch wersjach:

- płyta próbna dla złącza teowego ze spoiną pachwinową a6 łącząca środnik poprzecznic (bl. 10) z pasem dolnym poprzecznic (bl. 10)
- Płyta próbna złącza teowego ze spoiną czołową K15 łącząca środnik z pasem dolnym dźwigara skrzynkowego

Wymiary płyt próbnych złączy teowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- Płyta dolna (pozioma) 150x200mm
- Płyta pionowa (środnik) 150x200mm
- Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:
 - metalograficzne wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.9 lub równoważnej
 - badaniu twardości wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.8 lub równoważnej

W zgładach nie powinny występować pęknięcia i braki przetopu, głębokości wtopienia przy spoinach pachwinowych nie powinny być mniejsze niż 0,3 grubości spoiny i nie mniejsze niż 2mm.

6.3.4 Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN 25817 (PN-ISO 5817) lub równoważnej, odpowiadający poziomowi akceptacji B wg PN-EN 30042.

Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN 25817.

Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291 lub równoważnej (poziom jakości B wg PN-EN 25817)

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517 lub równoważnej (poziom jakości B wg PN-EN 25817)

Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712 lub równoważnej (poziom jakości B wg PN-EN 25817).

6.3.5 Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.4 Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, 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. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.5 Badanie sworzni

Prawidłowo wykonane sworznie zachowują się podczas ostukiwania młotkiem (o masie 0,3kg) jak pręty sprężyste, a po odgięciu sworzni w miejscu połączenia nie powinny wystąpić zarysowania. Badaniu poddaje się 1/5 ogólnej liczby sworzni przez ostukanie swobodnego końca młotkiem i co najmniej 1/20 liczby sworzni przez odgięcie sworzni pod kątem 30° do płaszczyzny zespolenia przy pomocy uderzeń młotkiem. Odgięte sworznie nie wykazujące uszkodzeń można pozostawić bez prostowania o ile nie kolidują ze zbrojeniem.

Jeżeli po sprawdzeniu 1/5 liczby sworzni przewidzianych do kontroli okaże się niewłaściwa, należy liczbę badanych sworzni zwiększyć dwukrotnie. Jeśli wynik badań jest nadal niewłaściwy, badaniom należy poddać wszystkie sworznie i usunąć sworznie wadliwe, zastępując je nowymi.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest jeden kilogram [kg] wbudowanej o odebranej konstrukcji stalowej

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-0000..00 „Wymagania ogólne”.

8.1 Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt 6 niniejszej Specyfikacji.

8.2 Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt 2.8. PN-S-10050 lub równoważnej. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie mostu należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie z STWiORB M-31.01.01.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej most w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na

nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);

- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN 287-1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
- [2] PN-EN-288-1 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania
- [3] PN-EN-288-2 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
- [4] PN-EN-288-3 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali.
- [5] PN-EN-288-4 Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego aluminium.
- [6] PN-EN-288-5 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.
- [7] PN-EN-288-6 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia.
- [8] PN-EN-288-7 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego.
- [9] PN-EN-288-8 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania.
- [10] PN-EN-439 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
- [11] PN-EN 440 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
- [12] PN-EN 444 Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
- [13] PN-EN 462 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
- [14] PN-EN 473 Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
- [15] PN-EN 499 Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- [16] PN-EN 571 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
- [17] PN-EN 583 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe.
- [18] PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
- [19] PN-EN 729-1 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.
- [20] PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.
- [21] PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.
- [22] PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.
- [23] PN-EN 757 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- [24] PN-EN 758 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- [25] PN-EN 759 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania.
- [26] PN-EN 760 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
- [27] PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- [28] PN-EN 1011-1 Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.
- [29] PN-EN 1290 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych.
- [30] PN-EN 1291 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji.
- [31] PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).Wymagania i badania.
- [32] PN-EN 1418 Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych i automatycznego spajania metali.
- [33] PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
- [34] PN-EN 1599 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- | | | |
|------|-------------------|---|
| [35] | PN-EN 1668 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodawolframową stali niestopowych i drobnziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja. |
| [36] | PN-EN 1712 | Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. |
| [37] | PN-EN 1713 | Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. |
| [38] | PN-EN 1714 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. |
| [39] | PN-EN ISO 4759-1 | Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C. |
| [40] | PN-EN ISO 4759-3 | Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C. |
| [41] | PN-EN ISO 7089 | Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A. |
| [42] | PN-EN ISO 7091 | Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C |
| [43] | PN-EN 10025 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. |
| [44] | PN-EN 10204 | Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli |
| [45] | PN-EN 12062 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali. |
| [46] | PN-EN 12517 | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji. |
| [47] | PN-EN 12535 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja. |
| [48] | PN-EN ISO 13918 | Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków. |
| [49] | PN-EN 20898-2 | Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły. |
| [50] | PN-EN 25817 | Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych. |
| [51] | PN-EN 26157-1 | Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania. |
| [52] | PN-EN ISO 29629-1 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali |
| [53] | PN-EN 30042 | Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawanych stopów, Wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych. |
| [54] | PN-B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe. |
| [55] | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. |
| [56] | PN-K-02056 | Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne. |
| [57] | PN-K-02057 | Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli. |
| [58] | PN-M-48090 | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań. |
| [59] | PN-M-69002 | Spawalnictwo. Pozycje spawania. |
| [60] | PN-M-69008 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych. |
| [61] | PN-M-69009 | Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział. |
| [62] | PN-M-69014 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania |
| [63] | PN-M-69016 | Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. |
| [64] | PN-M-69420 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali. |
| [65] | PN-M-69430 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania. |
| [66] | PN-M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia. |
| [67] | PN-M-69733 | Spawalnictwo. Próba udarności złączy spawanych doczołowo. |
| [68] | PN-M-69774 | Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia. |
| [69] | PN-M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych. |
| [70] | PN-M-69772 | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów |
| [71] | PN-M-69777 | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych |
| [72] | PN-M-70055.01 | Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne. |
| [73] | PN-M-70055.02 | Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi |
| [74] | PN-S-10030 | Obiekty mostowe. Obciążenia. |
| [75] | PN-S-10050 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. |
| [76] | PN-S-10052 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie. |
| [77] | BN-70/9080-02 | Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań |
| [78] | BN-84/0601-15 | Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczna. |
| [79] | DIN 17 440 | Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnione i elementy kute. |

10.2 Inne dokumenty

- | | |
|------|--|
| [80] | D-M.00.00.00. Wymagania ogólne |
| [81] | M-14.02.01. Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- [82] M-14.02.02. Metalizacja
- [83] M-24.02.01. Łożyska garnkowe
- [84] M-31.01.01. Próbne obciążenie obiektu mostowego

M.14.03.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH ZESTAWEM METALIZACYJNO-MALARSKIM

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów mostowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych (elementy dylatacji, drabiny, balustrady i osłony przeciw porażeniowe, itp.) i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania;
- b) nanoszenie warstwy gruntującej;
- c) nanoszenie warstwy pośredniej (międzywarstwy) - nie dotyczy elementów cynkowanych ogniowo.
- d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

W przypadku elementów nowych konstrukcji przygotowanie powierzchni do malowania i nanoszenie poszczególnych warstw powłoki malarskiej wykonuje się w wytwórni. Na budowie czynności te wykonuje się tylko w rejonie styków montażowych wykonywanych na budowie, po wcześniejszym zmontowaniu konstrukcji.

W przypadku renowacji powłok malarskich istniejących obiektów, wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok są wykonywane na obiekcie.

Grubość powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości min. 240gm dla konstrukcji ustroju nośnego, elementów dylatacji oraz elementów stalowych przebudowywanych ekranów akustycznych Dla elementów cynkowanych grubość powłok malarskich nie powinna być mniejsza niż 160gm (balustrady, osłony przeciw porażeniowe itp.).

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

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

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Punkt rosy - temperatura, w 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.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych - zestaw materiałów z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

Trwałość systemu zabezpieczenia - oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- utrudnieniami przy renowacji powłok (pod obiektami wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),
- konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

6.2.1 Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM;
- odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji;
- zapewniać skuteczną ochronę powierzchni w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C5-I wg PN-EN ISO 12944-2 lub równoważnej w długim okresie trwałości (powyżej 15 lat) wg PN-EN ISO 12944-1 lub równoważnej;
- posiadać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6.2.2 Podstawowe materiały zestawu malarskiego:

Do wykonania powłok malarskich należy stosować trójwarstwowe zestawy malarskie składających się z warstw:

- powłoka gruntowa EPZn - powłoka epoksydowa wysoko cynkowa - o grubości suchej powłoki 60- 80gm, objętościowa zawartość składników stałych powyżej 65%,
- międzywarstwa - powłoka epoksydowa, zawierająca aluminiowe wypełniacze płatkowe i błyszcz żelaza o grubości suchej powłoki 80-160gm, objętościowa zawartość części stałych 60%
- nawierzchniowa - na bazie poliuretanów alifatycznych o grubości suchej powłoki 50-100gm, objętościowa zawartość części stałych powyżej 55%

Łączna grubość wszystkich warstw powłoki w stanie suchym musi wynosić co najmniej 240gm.

System z podkładem wysokocynowym musi posiadać odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze do 150°C, a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) do 180°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 50°C.

Maksymalny czas, nakładania kolejnych warstw systemu antykorozyjnego nie może być krótszy niż trzy lata, zapis musi być udokumentowany w kartach technicznych.

Pozostałe własności materiałów powłok muszą być zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

6.2.3 Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw.

Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.2.4 Wymagania podstawowe dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.p.	Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metoda badania według
1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	mm	240	PN-EN ISO 2808:2000 lub równoważnej
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999 lub równoważnej
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	0-1	PN-EN ISO 2409:1999
4	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	0-1	lub równoważnej
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	1-2	
6	Udarność	cm	50	PN-EN ISO 6272-1:2005
7	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	lub równoważnej
8	Odporność w komorze solnej: powłoka z nacięciem czas obciążenia ----- dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze powłoka bez nacięcia czas obciążenia -----		1440 h 3mm 8mm 1440 h powłoka bez zmian	PN-ISO 7253:2000 lub równoważnej
9	Odporność na wilgoć powłoka z nacięciem ¹⁾ powłoka bez nacięcia		- 720h, powłoka bez zmian	PN-EN ISO 6270-1:2002 lub równoważnej
10	Odporność na zmienne temperatury od 0 -18°C do +18°C		300 cykli po 4 h powłoka bez zmian	PN-88/C-81556 lub równoważnej

11	Odporność na starzenie (sztuczne promieniowanie)			PN-ISO 11507:2000
	powłoka z nacięciem ¹		-	Procedura IBDiM TWm-33/98
	powłoka bez nacięcia		500 h (42 cykle); dopuszczalna nieznaczna zmiana barwy ³⁾ oraz zmiana połysku do 50% ⁴⁾ kredowanie max. 2 stopień ⁵⁾	lub równoważnej

- 1) Nacięcie wykonane wg PN-EN ISO 2409
- 2) Zniszczenie powłok określane wg PN-EN ISO 4628-10
- 3) Oznaczenie zmiany barwy wg PN-EN ISO 3668, PN-ISO 7724-2, PN-ISO 7724-3
- 4) Oznaczenie połysku wg PN-EN ISO 2813
- 5) Oznaczenie kredowania wg PN-EN ISO 4628-7

6.2.5 Wymagania dodatkowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100gm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że obecnie w większości stosuje się farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym maksymalnym miejscu czas przydatności farby do użycia.

6.2.6 Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400 lub równoważną.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4°C do +25°C.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

1.2.1 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

1.2.2 Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normie PN 89/C-81400 lub równoważną.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane oczyszczanie i pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2.1 Przygotowanie powierzchni do malowania

5.2.1.1 Oczyszczenie powierzchni nowych elementów nie poddawanych cynkowaniu ogniowemu.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody obróbki strumieniowo - ściernej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, przy czym dopuszcza się używanie innych środków o podobnej skuteczności. Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej wynosi $Ry5 (Rz) = 25-75\mu m$, wg PN-ISO 8503 lub równoważnej.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO 8501 lub równoważną.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości $Sa 2\frac{1}{2}$ wg PN-ISO 8503 lub równoważnej.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy. Zabrania się stosowania do oczyszczania piasku kwarcowego, zaleca się użycie śrutu kulistego (1,0-1,8mm), śrutu łamanego ostrokrawędziowego (0,7-1,4mm) lub śrutu ciętego 00,4- 00,6mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć miejsce prowadzenia robót związanych z czyszczeniem i malowaniem w celu zminimalizowania uciążliwości dla użytkowników przyległego systemu dróg i ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z oczyszczanych powłok, materiału czyszczącego, farb itp.

Sposób zabezpieczenia musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.2 Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.2.1 Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej $3^{\circ}C$ od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi $15^{\circ}C - 25^{\circ}C$.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

5.2.2.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

5.2.2.3 Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być zgodny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.2.4 Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez

niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

5.2.2.5 Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

5.2.2.6 Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. dole części słupów ekranów akustycznych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

5.2.3 Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300mm nad poziomem terenu. Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

5.2.4 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.
- Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- Wykonawca ma obowiązek oddać do analizy przez uprawnioną jednostkę próbki usuniętych powłok malarskich w celu zbadania, czy nie występują w niej związki ołowiu. W przypadku wykrycia związków ołowiu należy wszelkie odpady zawierające ołów dostarczyć celem utylizacji do uprawnionej jednostki.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6.2.2 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 lub równoważną oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak pyłu i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503 lub równoważnymi.

6.2.3 Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw.

Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

6.2.4 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych)

powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Grubość mierzy się przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru 10%.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-75/C-81518 Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409 lub równoważną Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości min. 240µm lub powłoki dwuwarstwowej (na powierzchni cynkowane ogniowo) o łącznej grubości min. 160µm.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.1.1 Wymagania ogólne

- [1] PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [2] PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [3] PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
- [4] PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą

ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk

- [5] PN-EN ISO 12944-3:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania
- [6] PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
- [7] PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
- [8] PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
- [9] 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
- [10] 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

10.1.2 Przygotowanie powierzchni

- [11] PN-ISO 8501-1:1996 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
- [12] PN-ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
- [13] PN-ISO 8501-3:2004 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
- [14] PN-ISO 8502-5:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
- [15] PN-EN ISO 8502-2:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
- [16] PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- [17] PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
- [18] PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
- [19] PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy - Metoda Bresle'a
- [20] PN-EN ISO 8502-8:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci
- [21] 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
- [22] PN-EN ISO 8502-11:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 11: Terenowa metoda turbidymetrycznego oznaczania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie
- [23] PN-EN ISO 8502-12:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 12: Terenowa metoda miareczkowego oznaczania rozpuszczalnych w wodzie jonów żelaza(II)PN-EN ISO 8503-1:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej
- [24] PN-EN ISO 8503-2:1999 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
- [25] PN-EN ISO 8503-3:1999 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 mikroskopu

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- [26] PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
- [27] PN-EN ISO 8503-5:2006 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną
- [28] PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 1: Zasady ogólne
- [29] PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
- [30] PN-EN ISO 8504-3:2004 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

10.1.3 Farby i lakiery

- [31] PN-84/C-81512 Wyroby lakierowe - Oznaczanie zawartości składników podstawowych
- [32] PN-79/C-81514 Wyroby lakierowe - Sposoby otrzymywania powłok do badań
- [33] PN-76/C-81516 Wyroby lakierowe - Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych
- [34] PN-75/C-81518 Wyroby lakierowe - Oznaczanie porowatości powłok lakierowych
- [35] PN-79/C-81519 Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
- [36] PN-76/C-81521 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
- [37] PN-88/C-81523 Wyroby lakierowe - Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej
- [38] PN-88/C-81525 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną
- [39] PN-93/C-81533 Wyroby lakierowe - Oznaczanie objętości suchej powłoki (substancji nielotnej) otrzymanej z danej objętości ciekłego produktu na podłożu
- [40] PN-89/C-81536 Wyroby lakierowe - Oznaczanie krycia
- [41] PN-88/C-81556 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
- [42] PN-EN 29117:1994 Farby i lakiery - Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
- [43] PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań
- [44] PN-EN ISO 1514:2006 Farby i lakiery - Znormalizowane płytki do badań
- [45] PN-EN ISO 1517:1999 Farby i lakiery - Badanie schnięcia powierzchniowego - Metoda z kuleczkami szklanymi
- [46] PN-EN ISO 1518:2000 Farby i lakiery - Próba zarysowania
- [47] PN-EN ISO 1519:2002 Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń cylindryczny)
- [48] PN-EN ISO 1520:2000 Farby i lakiery - Badanie tłoczności
- [49] PN-EN ISO 1522:2002 Farby i lakiery - Próba tłumienia wahadła
- [50] PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery - Metoda siatki nacięć
- [51] PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- [52] PN-EN ISO 2808: 2000 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
- [53] PN-EN ISO 2810: 2005 Farby i lakiery - Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych - Ekspozycja i ocena
- [54] PN-EN ISO 2811-1:2002 Farby i lakiery – Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna
- [55] PN-EN ISO 2811-2:2002 Farby i lakiery – Oznaczanie gęstości - Część 2: Metoda zanurzenia sondy
- [56] PN-EN ISO 2811-3:2002 Farby i lakiery – Oznaczanie gęstości - Część 3: Metoda oscylacyjna
- [57] PN-EN ISO 2811-4:2002 Farby i lakiery – Oznaczanie gęstości - Część 4: Metoda kubka ciśnieniowego
- [58] PN-EN ISO 2812-1:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczy innej niż woda
- [59] PN-EN ISO 2812-2:2000 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze zanurzenia w wodzie
- [60] PN-EN ISO 2813 2001 Farby i lakiery - Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni
- [61] PN-EN ISO 2814 2006 Farby i lakiery - Porównanie współczynnika kontrastu (krycia) farb tego samego typu i o tej samej barwie
- [62] PN-EN ISO 2815 2004 Farby i lakiery - Próba wciskania według Buchholza
- [63] PN-EN ISO 2884-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych Część 1: Lepkościomierz stożek-płytki o wysokiej szybkości ścinania
- [64] PN-EN ISO 2884-2:2004 Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych Część 2: Lepkościomierz z dyskiem lub kulą pracujący przy ustalonej szybkości
- [65] PN-EN ISO 3231:2000 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające ditlenek siarki
- [66] PN-EN ISO 3248 2001 Farby i lakiery - Oznaczanie wpływu ciepła
- [67] PN-EN ISO 3668 2002 Farby i lakiery - Wzrokowe porównywanie barwy farb
- [68] PN-EN ISO 3678:1999 Farby i lakiery - Badanie odporności na wgniecenie
- [69] PN-EN ISO 4618: 2:2001 Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 2: Terminy specjalne dotyczące cech i właściwości
- [70] PN-EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 3:

- Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
- [71] PN-EN ISO 4622-2000 Farby i lakiery - Próba ciśnieniowa oznaczania podatności do układania w stosy
- [72] PN-EN ISO 4623 :1:2002 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 1: Podłoża stalowe
- [73] PN-EN ISO 4623 : 2:2005 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
- [74] PN-EN ISO 4623 : 2:2005/AC :2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe
- [75] PN-EN ISO 4624 2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
- [76] PN-EN ISO 4628: 1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
- [77] 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
- [78] 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
- [79] 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
- [80] 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
- [81] PN-EN ISO 4628-7:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
- [82] PN-EN ISO 4628-8:2006 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 8: Ocena stopnia odwarstwienia i skorodowania wokół rysy PN-EN ISO 4628-10:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej
- [83] PN-EN ISO 6270-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 1: Kondensacja ciągła
- [84] PN-EN ISO 6270-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 2: Metoda ekspozycji próbek do badań w atmosferach z wodą kondensacyjną
- [85] PN-EN ISO 6272-1:2005 Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgnębnik o dużej powierzchni
- [86] ISO 6272-1:2005/Ap1:2005 Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgnębnik o dużej powierzchni
- [87] PN-EN ISO 6272-2:2007 Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 2: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgnębnik o małej powierzchni
- [88] PN-EN ISO 6504-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie krycia - Część 1: Metoda Kubelki-Munka dla farb białych i o jasnych barwach
- [89] PN-EN ISO 6860:2006 Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń stożkowy)
- [90] PN-EN ISO 7783-1:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
- [91] PN-EN ISO 7783-2:2001 Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
- [92] PN-EN ISO 7784-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 1: Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym
- [93] PN-EN ISO 7784-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 2: Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego
- [94] PN-EN ISO 7784-3:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym
- [95] PN-EN ISO 9514:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie przydatności do stosowania wieloskładnikowych systemów powłokowych - Przygotowanie i kondycjonowanie próbek oraz wytyczne do badań
- [96] PN-EN ISO 11341:2005 Farby i lakiery - Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie - Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej
- [97] PN-EN ISO 11890-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 1: Metoda różnicowa
- [98] PN-EN ISO 11890-2:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 2: Metoda chromatografii gazowej
- [99] PN-EN ISO 11997-1:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 1: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno
- [100] PN-EN ISO 11997-2:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 2: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno/promieniowanie UV
- [101] PN-EN ISO 11998:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatność na czyszczenie
- [102] PN-EN ISO 13803:2005 Farby i lakiery - Oznaczanie zamglenia odbiciowego powłok lakierowych pod

kątem 20 stopni

- [103] PN-EN ISO 14680-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 1: Metoda wirówkowa
 - [104] PN-EN ISO 14680-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 2: Metoda spopielenia
 - [105] PN-EN ISO 14680-3:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 3: Metoda filtracji
 - [106] PN-EN ISO 16862:2007 Farby i lakiery - Ocena odporności na zacieki
 - [107] PN-EN ISO 17895:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych w farbach dyspersyjnych o niskiej zawartości VOC (VOC z pojemnika)

 - [108] PN-EN ISO 21227-1:2004 Farby i lakiery - Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu - Część 1: Informacje ogólne

 - PN-ISO 4628-6:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
 - [110] :2001 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
 - [111] PN-ISO 4628-6:1999/Ap1
 - [112] PN-ISO 6441-1:2002
 - [113] PN-ISO 6441-2:2002
 - [114] PN-ISO 7724-1:2003 PN-ISO 7724-2:2003 PN-ISO 7724-3:2003 PN-ISO 11503:2001 PN-ISO 11507:2000
 - [115] PN-ISO 12137-1:2001 PN-ISO 12137-2:2001 PN-ISO 15184:2001
 - [116] Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 1: Twardość Knoopa oznaczana na podstawie pomiaru długości odcisku
 - [117] Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 2: Twardość Knoopa
 - [118] oznaczana pod obciążeniem na podstawie pomiaru głębokości odcisku
 - [119] Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 1: Podstawy
 - [120] Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 2: Pomiar barwy
 - [121] Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 3: Obliczanie różnic barwy
 - [122] Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)
 - [123] Farby i lakiery - Ekspozycja powłok lakierowych na sztuczne działanie
 - [124] atmosferyczne - Ekspozycja na promieniowanie lamp fluorescencyjnych UV i
 - [125] wodę
 - [126] Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
 - [127] Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca
 - [128] Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową
 - [129] Inne dokumenty
 - [130] Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998
- Instrukcja malowania i renowacji pokryw malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989r.

M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00. IZOLACJE CIENKIE

M.15.01.01. IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P lub równoważne) obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część dokumentów Przetargowych i Kontraktowych przy zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji dwu- lub trzywarstwowej (w zależności od zastosowanego systemu) tych elementów obiektów, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach, jako izolowane w inny sposób i są to:

- oczepy palowe i stopy fundamentowe przyczółków i podpór pośrednich,
- korpusy przyczółków łącznie ze ścianką zapleczną oraz podpór pośrednich
- skrzydła
- opór pod umocnienie skarp

przy czym należy zabezpieczyć powierzchnie do wysokości min. 10cm ponad grunt.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roztwór asfaltowy - (np. Abizol R, Abizol P) lub Izolacje na bazie wody stosowane na wilgotne podłoże, np. Weber Tec. 901, Mapei Plastimul C, lub równoważne

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU- 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Izolacja nawierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)
- izolacje na bazie wody na wilgotne podłoże betonowe np. Weber Tec. 901, Mapei Plastimul C,

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620 lub równoważną.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Roztwór asfaltowy przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonywanie Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na zamianę.

5.2.3 Warunki wykonania izolacji

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

5.2.4 Podłoże pod izolację

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, czyste (wilgotność betonu zgodna ze specyfikacją materiału).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm. W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem trwale plastycznym.

5.2.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

5.2.6 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P) lub preparatem na bazie wody „Plastimul C” firmy Mapei, WEBER Tec. 901 lub równoważne. Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej. Łączna grubość warstw powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola jakości

Sprawdzeniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu grubości wykonanej izolacji w stanie suchym,
- kontroli ilości warstw.

6.2.2 Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.4. niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktem 5.2.3. Specyfikacji.

6.2.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy grubość izolacji w stanie suchym i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.2.1. Grubość warstwy nie może być mniejsza niż wskazano w 5.2.6 niniejszej specyfikacji

6.2.4 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w grubości wykonanej izolacji, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m²) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych). Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót.

Do odbioru robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-90/B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

M.15.02.00. IZOLACJE GRUBE

M.15.02.01. IZOLACJA USTROJU NOŚNEGO Z PAPY ZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

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

- izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego
- izolacji płyt przejściowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

Izolacja - materiał hydroizolacyjny pokryty obustronnie bitumem.

Bitumiczny środek gruntujący - jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1 Rodzaje materiałów

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

- bitumiczny środek gruntujący,
- izolację bitumiczną (papę zgrzewalną).

2.2.2 Wymagania podstawowe

Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobata Techniczną wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie,
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze.

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM „Warunki Techniczne wykonania izolacji”, które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

2.2.3 Wymagania dotyczące środka gruntującego

Do izolacji pomostu obiektu mostowego należy stosować pokrycie bitumiczne spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla środka gruntującego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Wygląd	zgodny*
2.	Lepkość mierzona	15-50
3.	Wysuszenie po 12 godzinach	pozytywne
4.	Zawartość wody	< 0,5%

* Roztwór gruntujący musi być jednorodną cieczą koloru czarnego, bez zawiesin, osadów czy zanieczyszczeń mechanicznych.

2.2.4 Wymagania dotyczące papy zgrzewalnej

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji oraz na której może być

wykonywana nawierzchnia z asfaltu lanego.

Papa grzewalna posiadająca aktualną Aprobata Techniczną wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Podstawowe cechy fizyczne papy grzewalnej zgodne z tabelą 2.

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM „Warunki Techniczne wykonania izolacji”, które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 2. Wymagania dla papy grzewalnej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie
1.	Wygląd		zgodny*
2.	Długość arkusza papy	mm	$L \pm 1\% L$
3.	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1\% S$
4.	Grubość materiału	mm	> 5
	- grubość warstwy bitumu pod osnową	mm	> 3
5.	Giętkość w niskich temperaturach	temp. [°C] śr. wałka O [mm]	< -5,0 O 30
6.	Przesiąkliwość	MPa	> 0,8
7.	Nasiąkliwość	%	< 0,5
8.	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	°C/h	100°C / 2h
9.	Siły zrywające przy rozciąganiu	N	> 800 > 800
	- wzdłuż		
	- w poprzek		
10.	Wydłużenie przy zerwaniu	%	> 40 > 40
	- wzdłuż		
	- w poprzek		
11.	Wytrzymałość na rozdarcie	N	> 150 > 150
	- wzdłuż		
	- w poprzek		
12.	Przyczepność do podłoża betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm ²	> 0,5 (w temp. 20°C±2)

1) Badanie wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

* Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą ustąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta zaaprobowana przez IBDiM.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST. M.00.00.00. i DMU -00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty izolacyjne.

5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST .

5.2.3 Warunki układania izolacji

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 kwietnia do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie Robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C oraz przy silnym wietrze. Roboty izolacyjne powinny być wykonane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.2.4 Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie, spadki, być gładkie, czyste i suche. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 10mm. 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. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%. Wiek betonu podłoża - 14 dni lub uzyskanie wilgotności 5%. Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego 050mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5MPa.

5.2.5 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m² powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki). Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego ani kołowego po zagruntowanych powierzchniach. W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa w obiektach remontowanych i 2,0 MPa w obiektach nowych. Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 100m² podłoża, ale nie mniej niż 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

5.2.6 Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata IBDiM. Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Arkusze na budowie należy składować w suchym miejscu w pozycji stojącej. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C. Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Pierwsza rolka izolacji jest układana prostopadłe do osi podłużnej obiektu i, po umieszczeniu wałka, rozwijana po kawałku do tyłu. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki. Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych. Boczny szew jest dodatkowo dociskany za pomocą odpowiedniego narzędzia drewnianego. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 80mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150mm. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4m długości arkusz jest układany po 8m lub odwrotnie. Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50cm (połowa szerokości rolki). W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 10mm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 150mm). Wymieniona odległość 10mm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bituminu. W linii krawężnika należy wykonać warstwę wzmacniającą w postaci drugiej warstwy izolacji o szerokości minimum 50 cm.

5.2.7 Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zagrzewania izolacji z podłożem jest wpływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wtopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 + 20mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości

6.2.1 Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, znikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, Wykonawca powinien wykazać szczególną dbałość o nadzór i kontrolę robót. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą Specyfikacją. Materiały nie mające

dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.2.2 Opis badań

- a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją projektową i opisem technicznym według wymagań z punktu 5 niniejszej Specyfikacji oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
- b) Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN90/B04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.
Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.
- c) Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 4,0m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami 5.2.4. niniejszej Specyfikacji. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego 050mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25m² izolowanej powierzchni i min.5 oznaczeń wg PN-92/B-01814 lub równoważnej.
Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w punktach 5.2.4. i 5.2.5. niniejszej Specyfikacji.
- d) Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami punktu 5.3. niniejszej Specyfikacji.

6.2.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

- a) Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzić wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacyjnej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20m² powierzchni izolacji.
Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.
- b) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzić wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.
- c) sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejania do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.
- d) Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, osadzenia urządzeń odwadniających i zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzić w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zawartych na Dokumentacji Projektowej oraz w katalogu Detali Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, opracowanie „Transprojekt” Warszawa.

6.2.4 Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m²) izolowanej powierzchni płyty pomostowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce. Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagrunтовanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie ze Specyfikacją i Dokumentacją Projektową w tym ułożenie drugiej warstwy o szerokości min 50 cm w linii krawężnika,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i namiotów,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [2] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

10.2 Inne przepisy

- [3] Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM, Warszawa.
- [4] Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 1991.

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005.

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE

M.15.03.01. NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWO - POLIURETANOWA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni epoksydowo - poliuretanowych na kapach chodnikowych obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w pkt. 1.1.

Roboty obejmują:

- przygotowanie powierzchni kap chodnikowych,
- wykonanie nawierzchni kap chodnikowych **grubości 5 mm**,
- wykonanie uszczelnienia między kapą a krawężnikiem bitumiczną masą zalewową.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Do zastosowanych materiałów producent zobowiązany jest dołączyć kartę informacyjną produktu, w której podany jest opis produktu, jego właściwe zastosowanie (proporcje mieszania, itp.).

2.2 Proponowany zestaw środków

2.2.1 Środek gruntujący, polepszający przyczepność

Żywica epoksydowa o niskiej lepkości.

2.2.2 Warstwa wierzchnia

Materiał chemoutwardzalny na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej.

2.2.3 Warstwa zamykająca

Poliuretanowy materiał uszczelniający odporny na promienie ultrafioletowe.

2.2.4 Masa zalewowa przy krawężnikowa

Trwale plastyczna układana przed wykonywaniem nawierzchni chodników.

2.3 Składowanie materiałów

Materiały uważane za niebezpieczne należy przechowywać w pomieszczeniach z wentylacją. Przy składowaniu należy przestrzegać środków bezpieczeństwa wydrukowanych na etykiecie.

2.4 Wymagania dla materiałów

Materiały zastosowane do wykonania nawierzchni muszą posiadać Aprobatację Techniczną.

2.4.1 Materiał do gruntowania

Właściwości wymagane: niska lepkość, bardzo dobra penetracja podłoża, wysoka wytrzymałość na ściskanie (> 65 MPa) i na rozciąganie przy zginaniu (> 60MPa - dla żywicy) oraz twardość (wg Shorea > 80).

2.4.2 Materiał na warstwę wierzchnią

Właściwości wymagane: wysoka odporność chemiczna, wysoka odporność mechaniczna, wodoszczelność oraz twardość (wg Shorea > 90), wytrzymałość na rozciąganie > 6,5 MPa, wydłużenie przy zerwaniu > 30%.

2.4.3 Materiał na warstwę zamykającą

Właściwości wymagane: wysoka odporność chemiczna, materiał elastyczny o wysokiej odporności na ścieranie, wytrzymałość na rozciąganie > 8 MPa, wydłużenie przy zerwaniu > 9%.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.3 Uszczelnienie styku z krawężnikiem

Należy wykonać uszczelnienie styku z krawężnikiem za pomocą masy zalewowej trwale plastycznej zgodnie z instrukcją producenta.

5.4 Przygotowanie powierzchni

Oczyszczenie strumieniowo-cierne powierzchni betonu, usunięcie zanieczyszczeń (tłuszczu i innych plam).

5.5 Wykonywanie nawierzchni

Nanoszenie środka gruntującego odbywać się powinno na powierzchnię odpowiednio przygotowaną. Przygotowanie powierzchni do gruntowania: powierzchnia musi być dobrej jakości, równa - lekko szorstka, sucha (wilgotność < 5%), oraz oczyszczona przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem z luźnych cząstek. Próba „pull-off” - wytrzymałość na odrywanie nie mniejsza niż 1.5 MPa.

Fragmenty podłoża o niewystarczającej wytrzymałości, jak również zanieczyszczone olejami muszą być usunięte mechanicznie (piaskowanie, frezowanie, skucie).

Przyjęto ułożenie środka gruntującego w 2 cyklach, nanoszonego na podłoże pędzlem lub szczotką poprzez wcieranie. Temperatura otoczenia i podłoża: min. 10°C; max 30°C.

Nanoszenie warstwy nawierzchniowej odbywać się może po wyschnięciu środka gruntującego - po około 24 godz. (środek gruntujący nie może być lepki), nie później niż 7 dni. Nakładanie środka ręcznie używając szpachli ząbkowej, głębokość ząbków dostosowana do grubości warstwy (6 mm). Po rozłożeniu natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okołowanym dodatkowo odpowietrzając mieszankę.

Masa elastyczna powinna być w miarę możliwości nanoszona jednowarstwowo. W przypadkach wyjątkowych można nanosić w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę należy bezwzględnie posypać wysuszonym ogniowo piaskiem kwarcowym, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć. Temperatura otoczenia i podłoża jak przy środku gruntującym. Nanoszenie warstwy zamykającej po 8-24 godz. w zależności od temperatury.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące jakości, podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Badania i pomiary kontrolne

Zakres badań kontrolnych obejmuje:

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie kart technicznych producenta,
- kontrolę przygotowania powierzchni podłoża (zgodnie z pkt. 5)
- kontrolę warunków atmosferycznych w trakcie nanoszenia,
- sprawdzenie prawidłowości przygotowania mieszaniny składników (wg kart informacyjnych produktu),
- kontrolę grubości powłoki metodą niszczącą,
- wizualną ocenę wykonanego zabezpieczenia - ocena jednorodności

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST. M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- materiałów konstrukcyjnych użytych do wykonania zabezpieczenia
- przygotowania podłoża do nanoszenia poszczególnych zabezpieczeń.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych

warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Odbiór końcowy należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu.

Przy odbiorze sprawdzeniu podlega:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. 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 wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania nawierzchni epoksydowo - poliuretanowej, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie osłon oraz podestów roboczych niezbędnych do wykonania robót;
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie powłok (łącznie grubość powłoki 5 mm),
- wykonanie uszczelnienia między kapą a krawężnikiem bitumiczną masą zalewową,
- pielęgnację powłok,
- koszty badań i pomiarów,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-92/B-01814. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
- [2] PN-85/B-04500. Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
- [3] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- [4] PN-87/C-89085/03. Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
- [5] PN-86/C-89085/06. Żywice epoksydowe. Oznaczanie lepkości

10.2 Inne dokumenty

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I - wymagania. IBDiM 2002.

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE

M.15.03.05. WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego - MA obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy ochronnej nawierzchni asfaltu lanego o uziarnieniu 0/8mm i grubości 50mm (2x25 mm).

Podłożem pod warstwę wiążącą jest powłoka izolacji wykonanej i odebranej zgodnie ze Specyfikacją.

1.4 Określenia podstawowe

Asfalt lany - mieszanka asfaltu lanego o odpowiednio dobranym składzie, której produkcja i wbudowanie są całkowicie zmechanizowane.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub równoważną. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy poniżej. Oprócz wymienionych lepiszczy można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy z asfaltu lanego

Kategoria ruchu	Mieszanka MA	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
Mosty warstwa wiążąca (ochronna) 2)	MA 8	20/30, 35/50 Wielorodajowy 35/50	-

2) Izolacja mostowa powinna być tak dobrana, aby była zgodna z warstwą ochronną z asfaltu lanego

Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 lub równoważnej

Wymagania wobec asfaltu drogowego wg PN-EN 12607 lub równoważnej					
Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				20/30	35/50
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 lub równoważnej	20-30	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 lub równoważnej	55-63	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 lub równoważnej	240	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 lub równoważnej	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 lub równoważnej	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 lub równoważnej	55	53

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 lub równoważnej	57	52
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 lub równoważnej	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 lub równoważnej	8	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 lub równoważnej	-	-5

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

2.3 Kruszywo

Do warstwy z asfaltu lanego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 tablica 19, 20, 21, 22 lub równoważnymi

Należy stosować kruszywa podane w poniższych tablicach:

Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ochronnej z mieszanki MA dla KR6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 lub równoważnej; kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{25/15}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 lub równoważnej; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4 lub równoważnymi; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 lub równoważnej; kategoria nie niższa niż:	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8 lub równoważnej, kategoria nie niższa niż:	PSV ₅₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 lub równoważnej, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 lub równoważnej rozdz. 7, 8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 lub równoważnej, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7
"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3 lub równoważnej, wymagana kategoria:	SB _{La}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3 lub równoważnej:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej, punkt 19.1:	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej, punkt 19.2:	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 17441 lub równoważnej, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

Wymagania wobec kruszywa niełamanego drobnego do warstwy ochronnej z mieszanki MA dla KR6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 lub równoważnej, wymagana kategoria:	Gf85 i Ga85
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc} 20

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 lub równoważnej; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₀
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 lub równoważnej; kategoria nie wyższa od:	M _{Bf} 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 lub równoważnej, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 lub równoważnej, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 lub równoważnej, rozdz.7, 8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPc} O,1

Wymagania wobec kruszywa łamanego drobnego do warstwy ochronnej z mieszanki MA dla KR6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 lub równoważnej, wymagana kategoria:	G _F 85 lub G _A 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 lub równoważnej; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 lub równoważnej; kategoria nie wyższa od:	M _{Bf} 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 lub równoważnej, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 lub równoważnej, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 lub równoważnej, rozdz.7, 8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPc} O,1

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

2.4 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezę) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo- lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 lub równoważnej, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

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

2.5 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

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

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

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

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

2.6 Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wg wymagań podanych w poniższej tabeli:

Tablica . Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ochronnej z mieszanki MA dla KR6.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziarnienie wg PN-EN 933-10 lub równoważnej:	Zgodnie z tabl. 24 w PN-EN 13043 lub równoważnej
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 lub równoważnej; kategoria nie wyższa od:	M _{Bf} 10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 lub równoważnej, nie wyższa od:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7 lub równoważnej	deklarowana przez producenta

„Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część II
Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4 lub równoważnej; wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1 lub równoważnej; wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1 lub równoważnej, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21 lub równoważnej; kategoria, co najmniej:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K _a Deklarowana
"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2 lub równoważnej, wymagana kategoria	BN _{Deklarowana}

2.7 Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszczę asfaltowe. Materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otaczarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2.2 Pozostały sprzęt

- a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
 - płytę rozścielającą masę asfaltu lanego,
 - podgrzewana belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
 - sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowych.
- b) walce stalowe gładkie lekkie,
- c) szczotka mechaniczna,
- d) sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

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

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

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

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza. Asfalt lany należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas powinien być mieszany. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać:

- 12 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem drogowym,
- 8 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym.

Asfalt lany, nie spełniający ww. warunku nie może być wbudowany.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej(MA 8).Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy poniżej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do asfaltu lanego

mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do asfaltu twardego		
Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	MA 8	
Wymiar sита #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	-
8	90	100
5,6	70	90
2	50	60
	25	40
0,063	22,0	30,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min} 6,8	
Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3 Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

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

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ochronnej nawierzchni mostowych, KR6 podane są w poniżej

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ochronnej nawierzchni mostowych, dla KR6

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie w zależności od kategorii ruchu
		KR6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108 (D.5.1)	I _{min} 1,0
		I _{max} 3,0
		I _{nc} 0,4
		I _{nc} 0,6 ¹⁾

1) Dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomeroasfaltowym.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt ± 0,3% m/m
- Wypełniacz ± 1,0 % m/m
- Kruszywo ± 2,5% m/m

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 200°C dla asfaltu drogowego 20/30 i 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy poniżej.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki MA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 20/30	od 210 do 230
Asfalt 35/50	od 200 do 230
Wielorodzajowy 35/50	od 200 do 230

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

Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż 230°C ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego jest warstwa izolacji. Czas pomiędzy ułożeniem izolacji a jej przykryciem warstwą wiążącą nie może być krótszy od 24 godzin.

Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty, itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

Podłoże powinno być na całej powierzchni:

- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- suche.

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

5.5. Próba technologiczna

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

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

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

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

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ochronnej z asfaltu lanego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ochronnej.

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

5.7. Połączenie międzywarstwowe

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

W przypadku układania warstwy ochronnej z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

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

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

Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca i ścieralna na mostach	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy poniżej Właściwości warstwy MA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
MA 8, KR6	2,5 ÷ 3,5	-	-

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

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

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu. Asfalt lany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu lanego (dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2 Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając Aprobatację Techniczną i deklaracje zgodności Producenta.

Uwaga:

- w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach.
- dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego - należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie Technicznej.

6.2.2 Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godzinę,
- temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej - 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:
 - dla kruszywa powyżej 2mm $\pm 5,0\%$
 - dla wypełniacza $\pm 3,0\%$
 - dla lepiszcza $-0,5\% + 0,2\%$
- oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni 5cm² - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik od 1,0 do 3,5mm.

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do zatwierdzenia.

6.2.3 Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco.

6.2.4 Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych,

- b) Równość warstwy wiążącej
 - podłużna mierzona planografem w sposób ciągły. Nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 5mm,
 - poprzeczna mierzona 4m łatą; pomiar wykonywać 1raz/10m; nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 3mm.
- c) spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1raz/10m; tolerancja wynosi $\pm 0,2\%$,
- d) rzędne wysokościowe; pomiar 1raz/10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać $\pm 3\text{mm}$,
- e) grubość nawierzchni - 1 pomiar/10m; pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić $\pm 0,5\text{cm}$.
- f) wygląd zewnętrzny nawierzchni - należy dokonać oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednolity bez plam i wytłuszczeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m^2) warstwy wiążącej nawierzchni wykonanej z asfaltu lanego o grubości warstwy 50 mm (dwie warstwy po 25 mm).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na zasadach określonych w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie konstrukcji odcinka próbnego wraz z nawierzchnią z asfaltu lanego,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki asfaltu lanego zgodnie z zaprojektowaną grubością (dwie warstwy po 25 mm), niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złączy taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWIORB

- [1] PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
- [2] PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań
- [3] PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- [4] PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
- [5] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- [6] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
- [7] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren

- o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- [8] PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa
 - [9] PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
 - [10] PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
 - [11] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 - [12] PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
 - [13] PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
 - [14] PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
 - [15] PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 - [16] PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna
 - [17] PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
 - [18] PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
 - [19] PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 - [20] PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
 - [21] PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula
 - [22] PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
 - [23] PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
 - [24] PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
 - [25] PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
 - [26] PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
 - [27] PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
 - [28] PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
 - [29] PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacyjna
 - [30] PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
 - [31] PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
 - [32] PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
 - [33] PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
 - [34] PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
 - [35] PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
 - [36] PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
 - [37] PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
 - [38] PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
 - [39] PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
 - [40] PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
 - [41] PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
 - [42] PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
 - [43] PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 - [44] PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
 - [45] PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- [46] PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt lany
- [47] PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
- [48] PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- [49] PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
- [50] PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- [51] PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- [52] PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- [53] PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- [54] PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda z duktylometrem
- [55] PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie - Metoda z kruszywem
- [56] PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- [57] PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- [58] PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- [59] PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

10.2. Wymagania techniczne

- [60] WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
- [61] WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
- [62] WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

10.3. Inne dokumenty

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

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

M.16.00.00. ODWODNIENIE

M.16.01.00. ODWODNIENIE POMOSTU

M.16.01.01. WPUSTY MOSTOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wpustów odwadniających ustrój nośny obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie Robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi: zakup i montaż wpustów mostowych o powierzchni nie mniejszej niż 500 cm² wraz z rurą odprowadzającą o średnicy 160mm

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Wpust ściekowy

Stosowane na obiektach mostowych objętych niniejszym kontraktem wpusty odwadniające są to wpusty stosowane dla ścieku przy krawężniku (według KDM ODW6; 9) oraz wpust krawężnikowy stalowy dwuczęściowy z wycięciem nad wpustem (według KDM 14, 14.4 i 14.6) o powierzchni > 500cm²

2.3 Materiały uszczelniające

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Materiały te powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt używany do wbudowania wpustów musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Roboty związane z osadzeniem w konstrukcji wpustu ściekowego powinny być wykonane ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Montaż wpustów

Montaż wpustów winien być zgodny z podanym w Dokumentacji Projektowej usytuowaniem wpustów. Wpusty należy osadzać na rzędnej wynikającej z ich usytuowania, a określonej przez Wykonawcę (w dostosowaniu do rzędnych nawierzchni na obiekcie) w Projekcie Organizacji. Sposób osadzania elementów wpustu w betonie wg wytycznych dostawcy wpustu. Izolację płyty pomostowej należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu. Wpusty należy osadzać przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanego zakresu Robót z Dokumentacją Projektową.

Przy kontroli Robót należy przeprowadzić następujące badania (dla wpustu)

- sprawdzenie usytuowania w pionie i planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności
- sprawdzenie sprawności działania

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i końcowego Robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.1.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.1.2 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 Sprawdzenie wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z KDM ODW6; 9; 10, i KDM 14, 14.4- 14.6, niwelacyjnemu i sytuacyjnemu sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów i krawężników stalowych. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest kompletny 1 element (wpust).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy Robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania wpustów odwadniających, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami, normami i Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowią wszystkie (na danym obiekcie) całkowicie zakończone elementy (wykonane i odebrane).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich elementów wpustów,
- Roboty przygotowawcze do montażu,
- montaż wpustów wraz z uszczelnieniem masą zalewową,
- montaż rur odprowadzających wodę z wpustu do kolektora
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie zbędnych materiałów,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-86/H-83101 Żeliwo szare. Gatunki.
- [2] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- [3] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [4] PN-89/H-92125 Stal. Blachy, taśmy ocynkowane

10.2 Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych "Transprojektu" Warszawa,

M.16.01.02. RURY ODWODNIENIA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rur dla odprowadzenia wód opadowych.

- montaż rur odwadniających wraz z łącznikami - kształtkami usytuowanych przy wpustach i sprowadzających wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających (systemowych) do konstrukcji nośnej,
- przeprowadzenie rur przez konstrukcję przyczółka wraz z uszczelnieniem przejścia;
- wykonanie połączeń rur spustowych wpustów oraz sączków odwadniających izolację,
- wykonanie podłączenia do studni kanalizacyjnej przy odwadnianym obiekcie,
- plantowanie terenu.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Elementy do mocowania

Według rozwiązań systemowych Producenta.

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego.

Elementy stalowe tego systemu powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

2.3 Rury i kształtki

Rury z polietylenu o wysokiej gęstości PEHD o średnicach D= 200-250mm, oraz łączniki - kształtki do łączenia tych rur. Powyższe materiały powinny odpowiadać normom:

- PN-97/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych lub równoważną
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych lub równoważną
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary. lub równoważną
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne. lub równoważną

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Kierownika Projektu.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Transport materiałów i wyrobów winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C w sposób chroniący je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Organizacja Robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań

projektowych:

- rysunki robocze systemu odwodnienia, projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniającym warunki w jakich będą wykonywane Roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego .

5.2.1 Rysunki robocze

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników - kształtek oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury wraz z doбором zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych,
- szczegóły czyszczków.

5.2.2 Projekt organizacji Robót

W projekcie tym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na obiekcie i pod obiektem w trakcie prowadzenia Robót.

5.2.3 Montaż rur

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi oraz projektem organizacji Robót. Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego. Odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2 m nie powinno przekraczać 3 mm. Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji zgodnie z wymaganiami dostawcy systemu odwodnienia, jednak nie rzadziej niż co 2 m oraz zawsze na końcach i przy armaturze kształtowej (kolanka, trójniki, czyszczeni itp.).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Zakres kontroli

6.2.1 Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w niniejszej ST przed ich wbudowaniem.

6.2.2 Kontrola wbudowania rur

Sprawdza się zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi i projektem organizacji Robót. Po zakończeniu Robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub próby szczelności.

Sprawdzenie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń wg niniejszej Specyfikacji oraz drożność rur.

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odwadniających oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić czy odprowadzana z nawierzchni obiektu mostowego woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania konstrukcji nośnej.

7. OBMIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanego odprowadzenia wód opadowych z obiektu zgodnie z dokumentacją

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania Robót, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany). Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.

- [1] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
- [2] BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- [3] BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
- [4] PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

10.2Inne dokumenty

- [5] Katalog Detali Mostowych

Wytyczne producentów systemów podwieszeń

M.16.01.03. SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -35°C do 230°C, posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

Rura odpływowa PCV wg PN-87/C-89004 o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji.

Warstwa filtracyjna z grys bazyłowego otoczonego kompozytem epoksydowym.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty w tym dobór rozstawu sączków uwzględniający lokalizację armatury kolektora odwadniającego.

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzenia i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW 11 Katalogu Detali Mostowych z zastrzeżeniem, że sączki powinny być wpięte do systemu rur kolektora odwodnienia.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Rurki sączków można montować przed betonowaniem konstrukcji, mocując je do zbrojenia bądź umieszczając w wywierconych otworach w konstrukcji, w miejscach określonych wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę. Lejki sączków powinny być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki montować na całej długości obiektów; w miejscach wstępnie określonych w dokumentacji projektowej. Rozstaw sączków powinien być tak dobrany, aby możliwe było sprowadzenie wody do kolektora odwadniającego.

Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 5mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom

krawędzi lejka spustowego.

W przypadku zastosowania systemu odwodnienia pomostu z użyciem drenów płaskich, należy w sitku sączka wyciąć otwory do przepuszczenia przez nie końcówek drenów.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu. Sączki występujące nad rurami odwadniającymi należy je do nich podłączyć.

Organizacja robót powinna precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na i pod obiektem mostowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność,
- gdy zastosowano geodrenaż, zdolność transportu wody przez geodreny do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku, należy wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka o długości rury odpływowej dostosowanej do możliwości wpięcia do kolektora odwodnienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji, ewentualne wiercenie otworów w przypadku montażu sączków po zabetonowaniu płyty,
- zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
- ewentualne uszczelnienie masą zalewową,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z grys,
- wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.
- W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.
- [2] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

10.2 Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych

M.16.01.04. DRENAŻ IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenażu płyty pomostowej obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie drenażu odprowadzającego wodę z izolacji pomostu (drenaż podłużny i poprzeczny).

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Geodren Kompozyt geowłókniny i otoczonego materiałem epoksydowym kruszywa; służący do odprowadzenia wody opadowej z powierzchni izolacji wodoszczelnej, przesączającej się przez nieszczelności nawierzchni.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST.M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Konstrukcja geodrenu

Konstrukcję geodrenu dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji. Dobrana konstrukcja geodrenu winna posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zestaw materiałów zawiera:

- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy służącej do otoczenia grysu,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejania paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji,
- kit do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą sączka i ścianką otworu w betonowej płycie pomostu,
- geowłóknina przeszywana do wykonania paska odsączającego drenu,

Do warstwy ochronnej drenu należy stosować grys kamienny np. bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4-6 mm lub 4-8 mm.

Wykonawca może zastosować inny rodzaj geodrenu posiadającego Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM, po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.3 Zasada działania

Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia paska następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwia usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna grysu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty zaleca się wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Wykonanie drenu

5.2.1 Wykonanie paska odsączającego z włókniny

Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6 cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza w odstępach co około 15 cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3 cm. Paski należy wycinać równolegle

do kierunku przeszywania geowłókniny.

Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3 cm), aż do uzyskania wymaganej długości.

5.2.2 Przygotowanie masy do otoczenia grysu

Zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2.3 Otaczanie grysu

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1 kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min.).

5.2.4 Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji na wyznaczonej linii, w odległościach co około 0,5 m wcisnąć kitu i zerwać papier silikonowany,
- przykleić pasek z geowłókniny,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępie 6 cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i obciążyć je dwoma obciążnikami.

W celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5 m warstwę kitu asfaltowo kauczukowego, wykorzystując do tego celu znajdujące się w zestawie materiałowym gotowe porcje. Otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika.

Po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10 cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenu.

Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane:

- grubości 1 cm (może być użyta sklejka),
- grubości 1,5 cm jednostronnie szlifowana pod kątem 80°.

Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania.

5.2.5 Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wymienić na nową.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h) na obiekcie, dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

5.2.6 Warunki BHP i ochrona środowiska

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z nimi może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy "nitro". Wszelkie odpady kompozycji lub jej składników, a także zanieczyszczone nimi papiery lub szmaty oraz popłuczyny pozostałe po myciu naczyń lub narzędzi, należy utylizować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Badania kontrolne

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- kontrola warunków atmosferycznych w czasie prowadzenia Robót.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.2.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.2.2 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr (mb) wykonanego drenażu.

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór Robót zanikających

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- materiałów użytych do wykonania izolacji,
- przygotowania podłoża do nanoszenia warstw drenażowych,
- przygotowanie elementów składowych drenażu.

8.3 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy drenażu należy dokonać bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni.

Odbiór końcowy Robót nawierzchniowych winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy Płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania drenażu izolacji płyty pomostu, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę niezbędnych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie drenażu,
- wykonanie badań i pomiarów.
- oczyszczeniem stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według wytycznych producenta

M.17.00.00 ŁOŻYSKA

M.17.01.01. ŁOŻYSKA GARNKOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk garnkowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

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 i montaż łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwnych o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej.

Należy zastosować łożyska garnkowe zgodnie z dokumentacją projektową

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Łożysko garnkowe - Łożysko garnkowe jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki elastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość co powoduje, że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

„Garnek” łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka”. Umieszczona w „garnku” poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez zwulkanizowaną uszczelkę dociskową.

W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Łożyska garnkowe

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998 lub równoważnej.

W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE).

PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nieprzerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące PTFE na łożyska

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN ISO 1183-1:2004 (U)	G/cm ³	2,14 - 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	min 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	min 300
4	Twardość	PN-80/C-04238	°Sh D	min 65

Elementy stalowe należy wykonać ze stali o parametrach nie gorszych niż dla stali 18G2A wg PN-75/H- 84019 lub równoważnej.

2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 7 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania, łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami. Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy łożysk przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Dobrane przez Wykonawcę łożyska muszą spełniać wymogi Dokumentacji Projektowej odnośnie:

- rodzaju łożyska
- nośności łożyska
- dopuszczalnych przesuwów poziomych

Nośność pionowa łożysk podana w Dokumentacji Projektowej dostosowana jest do obciążeń charakterystycznych.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej dobrane łożyska winny zapewnić przeniesienie siły poziomej równej 10% dopuszczalnego nośności pionowej.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego atestu łożyska wystawionego przez jego Wytwórcę, potwierdzającego wykonanie niezbędnych badań.

5.2 Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z „Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

5.3 Ustawienie i montaż łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z zaleceniami i po akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Łożyska wcześniej zmontowane w zakładzie nie mogą być rozkładane, chyba że Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wyrazi zgodę. W takim przypadku operację tę należy przeprowadzić pod nadzorem eksperta oraz producenta łożysk.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta łożysk.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie naturalne zajmowały w temp. otoczenia + 10 ° C i w przypadku obciążenia przęśla połową obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

Wyprzednie płyt górnych łożysk powinno uwzględnić odpowiednie zmiany reologiczne oraz odkasztalcenia wywołane sprężeniem konstrukcji ustroju niśnego.

5.3.1 Tolerancje

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. Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ewentualne zamocowania śrubowe (wg PN-72/M-85061 lub równoważnej) powinny być równomiernie doprężone, aby uniknąć zwiększonego docisku dowolnej części łożyska. Złącza powinny być odporne na drgania.

Jeśli takie są wymagania producenta łożysk, należy stosować podsadzanie 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. Opuśczenie konstrukcji przęśla na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Powierzchnie pod podsadzki powinny być przystosowane do stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.2 Badania łożysk i ich ustawienia

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej ST.

6.2.1 Badania łożysk gotowych Badania łożysk dzielą się na:

- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

6.2.2 Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania Robót z pkt. 5.3 niniejszej ST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

6.2.3 Tolerancje normowe

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostokątności i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN-77/H-81351, PN-75/M-02046, PN- 87/M-04251, PN-85/M-04254, PN-77/M-02105, PN-75/M-02102 lub równoważnymi.

6.2.4 Tolerancje wymiarów zewnętrznych

- tolerancja wymiarów w planie wynosi ± 3 mm.
- tolerancja grubości lub wysokości wynosi ± 3 mm.
- tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.
- tolerancja pasowania między tłokiem a cylindrem powinna wynosić od +0,75 do 1,25 mm.

Pozostałe tolerancje wg Wymagań technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu łożysk, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt projektu,
- zakup oraz transport łożyska,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwowego
- do aktualnej temperatury oraz wymaganego wyprzedzenia płyty górnej łożyska,
- zamocowanie łożyska i jego zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań
- [2] PN-EN 1337-1:2003 Łożyska konstrukcyjne - Część 1: Postanowienia ogólne
- [3] PN-EN 1337-2:2005 Łożyska konstrukcyjne - Część 2: Elementy ślizgowe
- [4] PN-EN 1337-7:2003 Łożyska konstrukcyjne - Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE
- [5] PN-EN 1337-9:2001 Łożyska konstrukcyjne - Część 9: Zabezpieczenia
- [6] PN-EN 1337-11:2001 Łożyska konstrukcyjne - Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie
- [7] PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

10.2 Inne dokumenty

- [8] Wytyczne łożyskowania oraz kontroli nłożysk podczas odbioru i eksploatacji. GDDKiA, 2005
- Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok.

M.17.00.00 ŁOŻYSKA

M.17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk elastomerowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

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 i montaż łożysk elastomerowych (stałych, jedno i wielokierunkowo przesuwnych) o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Łożysko elastomerowe Konstrukcja złożona z prostopadłościennego korpusu wykonanego z elastomeru zbrojonego blachami płaskimi, oraz pokrywy górnej z dwóch blach stalowych. W przypadku łożysk przesuwnych konstrukcja blach pokrywy musi umożliwiać ich wzajemne przemieszczanie się. W przypadku łożysk stałych obie części pokrywy muszą być połączone w sposób nieprzesuwny.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Łożyska muszą posiadać atest producenta oraz Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2 Łożyska elastomerowe

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998 lub równoważnej.

W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia pokryta jest teflonem (PTFE).

PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nieprzerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące PTFE na łożyska

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN ISO 1183-1:2004 (U) lub równoważna	G/cm ³	2,14 - 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-2:1998 lub równoważna	MPa	min 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	min 300
4	Twardość	PN-80/C-04238 lub równoważna	°Sh D	min 65

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 "Wymagania Ogólne". Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania, łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami. Elementy łożysk powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z przełożeniem materiałem chroniącym przed wzajemnym obcieraniem, wstrząsami i uderzeniami. Przed ustawieniem na podporach łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami i korozją.

Łożyska należy transportować na miejsce wbudowania w fabrycznych opakowaniach ochraniających elementy łożysk przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonanie Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Dobrane przez Wykonawcę łożyska muszą spełniać wymogi Dokumentacji Projektowej odnośnie:

- rodzaju łożyska
- nośności łożyska
- dopuszczalnych przesuwów poziomych

Nośność pionowa łożysk podana w Dokumentacji Projektowej dostosowana jest do obciążeń charakterystycznych.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej dobrane łożyska winny zapewnić przeniesienie siły poziomej równej 10% dopuszczalnego nośności pionowej.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego atestu łożyska wystawionego przez jego Wytwórcę, potwierdzającego wykonanie niezbędnych badań.

5.2 Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z „Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

5.3 Sposób montażu i tolerancje

Łożyska należy ułożyć na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych. Przy wykonywaniu monolitycznej konstrukcji przeseł należy pozostawić w deskowaniu poziomym odpowiednie otwory na ustawione łożyska. Szczeliny pomiędzy łożyskami i deskowaniem powinny być odpowiednio uszczelnione, tak aby uniemożliwić dostanie się zaprawy cementowej lub mleczka na pionowe powierzchnie łożyska.

Tolerancje przy montażu łożysk elastomerowych:

- rzędna ciosów podłożyskowych ± 5 mm,
- pochylenie ciosów podłożyskowych $\pm 0,5\%$
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory ± 5 mm,
- błąd położenia łożyska w planie ± 10 mm,
- wymiary łożyska w planie ± 6 ; $- 3$ mm,
- grubość łożyska $\pm 5\%$.

5.4 Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiał łożysk wykonany jest ze specjalnej mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy zapewniających odpowiednią odporność na starzenie się i wpływ niskich temperatur. Elementy stalowe łożyska (pokrywa górna) muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację oraz powłoki malarskie na etapie produkcji. Łożysko należy chronić przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową, Aprobata Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.2 Zakres kontroli

6.2.1 Przed montażem

- sprawdzenie atestu i Aprobaty Technicznej,
- sprawdzenie zgodności wymiarów i nośności z Dokumentacją Projektową,
- (pomiarze wysokości w 4 narożach, pomiarze szerokości i długości)
- sprawdzenie stanu technicznego łożyska,
- sprawdzenie górnej powierzchni ciosów (pomiar płaskości)

6.2.2 Po zamontowaniu

- sprawdzenie prawidłowości montażu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt) łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,

- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu łożysk, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt projektu,
- zakup oraz transport łożyska,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska do aktualnej temperatury oraz wymaganego wyprzedzenia płyty górnej łożyska,
- zamocowanie łożyska i jego zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań i sprawdzeń.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań
- [2] PN-85/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych
- [3] PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
- [4] PN-80/C-04238 Guma. Oznaczenie twardości wg metody Shore'a
- [5] PN-EN ISO 1183-1:2004 (U) Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa.
- [6] PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
- [7] PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

10.2 Inne dokumenty

- [8] Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok.
- [9] Wymagania techniczne wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych”, IBDiM, Zeszyt 43.

„Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych .IBDiM W-wa 2005 r.

M.18.00.00 DYLATACJE

M.18.01.02 DYLATACJA STALOWA MODUŁOWA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych modułowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

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 przykrycia przerw dylatacyjnych w ustroj nośnym.

W zakres Robót wchodzi:

- wykonanie urządzenia dylatacyjnego dla przesuwu określonego w dokumentacji projektowej (w tym od szkód górniczych - deformacji terenu),
- przygotowanie przerw dylatacyjnych i montaż urządzenia dylatacyjnego.
-

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Przerwy dylatacyjne - Przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenia dylatacyjne - Konstrukcje instalowane w strefie dylatacji, umożliwiające swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w ST M.12.00.00.

2.3 Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w ST M.13.00.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

2.4 Urządzenia dylatacyjne

Muszą zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw. Rodzaj urządzenia dylatacyjnego określony jest w Dokumentacji Projektowej. Metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych np. przez metalizację ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy BN- 89/1076-02 oraz DIN 50976 lub równoważnymi i pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Łączna grubość powłok antykorozyjnych nie może być mniejsza niż 240 p.m.

Taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie. Jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji. Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub równoważną.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Podczas przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania, dylatacje powinny być czyste oraz zabezpieczone przed

uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami. Dylatacje powinny być zaopatrzone, o ile jest to wymagane, w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości zbliżonej do długości dylatacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonanie Robót podano w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne” Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2 Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana przez Wytwórcę na podstawie Dokumentacji Projektowej podającej:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześel lub prześła i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnię i chodniki.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących, uzgodnione przez Wytwórcę z Biurem Projektów opracowującym Dokumentację Projektową obiektu,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej wraz ze sposobem odwodnienia izolacji w strefach przydylatacyjnych.

-

5.3 Przygotowanie wnęk dylatacyjnych (stref zakotwień dylatacji)

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkami w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi Wytwórca urządzenia w projekcie dylatacji w porozumieniu z Biurem Projektowym opracowującym Dokumentację Projektową dla obiektu,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

5.4 Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące jakości

Ogólne wymagania dotyczące jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.2 Wymagania, dla przykrycia dylatacyjnego

Szczelne pokrycie dylatacji powinno:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę;
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu;
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne;
- zapewnić wodoszczelność;
- zapewnić łatwość montażu i naprawy przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni;
- odporność na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach;
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

6.3 Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych prętów kotwiących;
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego;
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu, należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień;

- jakość betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień;
 - zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień).
- Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać $\pm 0,2$ cm. Odchyłki ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1mb urządzenia dylatacyjnego dostosowanego do przesuwu określonego w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR

8.1 Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty i świadectwa dopuszczenia,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu łóżysk, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- koszt wykonania projektu warsztatowego dylatacji przez Wytwórcę,
- koszt urządzenia dylatacyjnego,
- koszt transportu urządzenia dylatacyjnego,
- koszt wykonania wnęki dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów przekrycia,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- koszt badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN ISO1183-1:2004 (U) Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa
- [2] PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
- [3] PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

10.2 Inne dokumenty

- [4] Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.
- [5] Zalecenia dotyczące odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru. Załącznik do Zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora DKiA 2007 r.
- [6] Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez Wytwórcę.

M.18.01.03. DYLATACJA STYKU ELEMENTÓW BETONOWYCH Z WKŁADEK GUMOWYCH

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

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 przykrycia przerw dylatacyjnych w ustroju nośnym.

W zakres Robót wchodzi:

- wykonanie urządzenia dylatacyjnego dla przesuwu określonego w dokumentacji projektowej (w tym od szkód górniczych - deformacji terenu),
- przygotowanie przerw dylatacyjnych,
- montaż urządzenia dylatacyjnego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-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 Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1 Uwagi ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania dytacji między segmentami konstrukcji należy użyć wkładek gumowych charakteryzujących się parametrami odpowiadającymi wielkościom spodziewanych odkształceń i posiadających atest lub dopuszczenie do stosowania wydane przez IBDiM i producenta.

Materiał do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej o szerokości 2 cm (np. twarde płyty styropianowe) musi być wodoodporny i odpowiednio podatny.

Materiały zastosowane do wykonania dytacji, tj. wkładki gumowe i materiały wypełniające nie mogą być względem siebie agresywne (nie mogą prowadzić do zmiany parametrów mechanicznych i użytkowych).

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania szczelin dylatacyjnych powinien być opisany w opracowanej przez Wykonawcę w metodzie wykonania.

4. TRANSPORT

Transport i składowanie materiałów wypełniających i uszczelniających powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi opis metody wykonania szczeliny dylatacyjnej. Opis metody wykonania powinien zawierać opis materiałów, sprzętu i technologii proponowanej przez Wykonawcę, zgodnych z wymaganiami niniejszego punktu oraz zaleceniami producenta materiałów dylatacyjnych. Wymiary wykonanej szczeliny powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię szczeliny należy dokładnie oczyścić sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie, usunąć cały materiał niezwiązany, gruz, a następnie odtłuścić i zagruntować, zgodnie z opisem wykonania robót. Rowki do wypełnienia materiałem uszczelniającym powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Zamówieniu Publicznym. Do uszczelniania można przystąpić po przeprowadzonej inspekcji i po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Materiały uszczelniające należy wbudowywać w okresie bezdeszczowej pogody, przy temperaturze powietrza od + 5°C do +35°C, o ile nie przewidziano inaczej w instrukcji producenta lub w aprobacie technicznej IBDiM.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca, przed przystąpieniem do wykonania szczeliny dylatacyjnej, powinien umożliwić Inspektorowi sprawdzenie i zbadanie następujących elementów robót:

- powierzchni betonowych przed ułożeniem materiału wypełniającego,
- rodzaj i sposób ułożenia materiału wypełniającego przed betonowaniem,
- stan i dokładność wykonania rowka na materiał uszczelniający, przed wbudowaniem materiału uszczelniającego.

O ile w Zamówieniu Publicznym nie przewidziano inaczej, w przypadku stosowania gotowych szczelin dylatacyjnych, dopuszcza się odchyłki rzędnych wysokościowych i ustawienia w planie od wartościami:

- rzędne wysokościowe: + 2 mm, 10 mm gumy dylatacyjne między przyczółkami

- usytuowanie w planie: ± 20 mm,
- szerokość szczeliny: ± 10 mm,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Jednostką obmiaru jest 1 mb wykonanej szczeliny dylatacyjnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Należy dokonywać poszczególnych odbiorów robót wymienionych w punkcie 6 niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów wbudowanej szczeliny dylatacyjnej. Cena jednostkowa uwzględnia:

- oczyszczenie powierzchni betonowych przed ułożeniem materiału wypełniającego,
- wykonanie rysunków roboczych dylatacji i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszty dostosowania deskowania,
- wbudowanie wkładek gumowych,
- oczyszczenie wnętrza szczeliny,
- ułożenie materiału wypełniającego,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie odbioru i sporządzenie dokumentów do odbioru,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy sprzętu i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów,
- odpady i ubytki materiałowe,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [2] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- [3] PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- [4] PN-ISO 11600 Konstrukcje budowlane. Wyroby do uszczelniania. Klasyfikacja i wymagania dotyczące kitów

M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.19.01.01 KRAWĘŻNIK KAMIENNY MOSTOWY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu krawężników realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST 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 niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie krawężników mostowych kamiennych na obiektach oraz poza obiektami wraz z wykonaniem otworów i osadzeniem kotew na żywicy epoksydowej (dotyczy krawężników na konstrukcji nośnej) oraz wypełnieniem szwu dylatacyjnego i spoin masą uszczelniającą.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Krawężniki mostowe

Należy zastosować krawężnik kamienny odpowiadający wymaganiom normy PN-B-11213:1997 lub równoważną. Na długości obiektu należy stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, b x h = 200x180mm.

Cała powierzchnia górna i licowa powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej i spodu surowa. Dostarczane krawężniki muszą posiadać deklarację zgodności z normą PN-B-11213:1997 lub=b równoważną.

2.3 Wypełnienie spoin

Zalewanie spoin i szwu dylatacyjnego należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, zaaprobowanej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.4 Ławy pod krawężnik

Ławy należy wykonać:

- na obiekcie z zapraw nisko skurczowych zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- ławy i opór poza obiektem wykonać z betonu C25/30. Beton wykonać zgodnie z ST M.13.00.00. „Beton”.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.2 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Ławy pod krawężnik

- na obiekcie z mieszanki niskoskurczowej,
- poza obiektem z betonu C25/30.

Na odcinkach poza obiektem należy wykonać opór z betonu C25/30.

5.3 Wypełnienie spoin i szwu dylatacyjnego

Zalanie spoin masą bitumiczną powinno być szczelne.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości

Wszystkie wymienione wymagania sprawdzać należy wg normy PN-B-11213:1997 o ile nie zaznaczono inaczej.

6.2.1 Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2.2 Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne pod kątem wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych,
- sprawdzenie kątów,
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń,
- wizualne sprawdzenie faktury.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokości $\pm 0,5$ cm
- szerokości $\pm 0,3$ cm.

6.2.3 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia. Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 10 mm,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia, odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (różnica od rzędnych projektowych ≤ 5 mm, różnica wysokości krawędzi sąsiednich elementów < 2 mm)

7. OBMIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką miary jest metr bieżący (mb) krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej. Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy Robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania Robót związanych z montażem krawężnika, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup niezbędnych materiałów i dostarczenie ich na plac budowy,
- wykonanie ław i oporu,
- ustawienie krawężnika,
- wywiercenie otworów na kotwy,
- koszt zakupu dostarczenia i wykonania kotew,
- osadzenie kotew,
- wypełnienie spoin,
- wypełnienie szwu dylatacyjnego,
- koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|-----------------|--|
| [1] | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe. |
| [2] | PN-85/B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody. |
| [3] | PN-85/B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| [4] | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| [5] | PN-67/B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie |
| [6] | PN-B-11213:1997 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |

M.19.01.03. BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją barier ochronnych stalowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych realizowanych na obiektach mostowych i przyległych odcinkach dróg. Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż. Na wiaduktach projektuje się bariery w rozstawach słupków zgodnych ze specyfikacją producenta, stosuje się klasę barier:

*bariera mostowa skrajna:

- klasa powstrzymywania H2
- Bariery spełniające zapisy Dz.U. nr 63 z dn. 3.08.2000r poz. 735
- klasa intensywności zderzenia min B

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.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Bariera ochronna - Urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechania pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą: prowadnica, słupek pręt ściągający element amortyzujący dwulupinowy, pałak bariery, profil dodatkowy, łącznik. Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

2.3 Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Wszystkie elementy barier oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości 80 mikronów zgodnie z wymogami normy PN EN ISO 1461:2000 lub równoważną. Części stykające się z betonem (dolne powierzchnie płyt kotwiących) należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką malarską o dużej trwałości. Przewiduje się zastosowanie powłoki z kompozycji epoksydowych dwuskładnikowych nanoszonych jednorazowo, o grubości 100 mikronów. Powłoka ta наносzona może być tylko na powierzchnię czystą i suchą.

2.4 Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem przekładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta. Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania barier

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Elementy barier 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 M.00.00.00.i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Słupki barier powinny być ustawione pionowo. Bariery powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni.

5.2 Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji rysunki robocze rozmieszczenia słupków barier i dylatacji barier w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery i ich zakotwienia na obiektach. Wymienione opracowania wykonać należy na podstawie danych zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed wykonaniem właściwych robót na podstawie wyżej wymienionych opracowań należy:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery i wysokość pręta ściągającego.

5.3 Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej

Montaż barier w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z barierą. Stosuje się kotwy lub śruby do betonu

5.4 Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków wynosi ± 10 mm. Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równoległe do nawierzchni jezdni wynosi ± 40 mm.

5.5 Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż bariery, w ramach dopuszczanych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Prowadnica bariery powinna znajdować się na takiej wysokości, aby góra krawędź taśmy położona była 87 cm, a pręt ściągający 150 cm ponad nawierzchnię jezdni. Przy montażu prowadnicy 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 barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnica powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek.

5.6 Montaż elementów dodatkowych

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe: czerwone, po prawej stronie jezdni, białe, po lewej stronie. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinna wynosić:

- na odcinkach prostych i łukach o $R > 500$ m: 52 m,
- na łukach o $R < 500$ m: 0,1R z zaokrągleniem wymiaru +2,0 m w górę (zależne od odległości najbliższych otworów w taśmie).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego:

- dokumenty dopuszczające do obrotu na konstrukcję drogowej bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe, łączniki itp.), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (deklaracją) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaje badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
-----	-----------------	--------------	------------	---------------------

1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacja) producenta barier.
2	Sprawdzenie wymiarów	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacja) producenta barier.

6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (typ, lokalizacja, wymiary wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacja) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- poprawność montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

7. OBIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest 1m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o określonym typie i zakotwieniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

9. PŁATNOŚĆ

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie rysunków roboczych, projektu organizacji robót i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery zgodnie z wymaganiem sposobem,
- montaż bariery,
- odpady i materiały pomocnicze,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
- [2] PN-EN 1317-1; 2001 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- [3] PN-EN 1317-2; 2001 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

10.2 Inne

Aprobaty Techniczne

M.19.01.04 BALUSTRADY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad na obiektach mostowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem aluminiowych balustrad na obiekcie mostowym.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Należy zastosować typ balustrady określony w Dokumentacji Projektowej o wysokości 1.30 m.

- balustrady należy wykonać z płaskowników i rur ze stopu EN AW-1070A (Al 99,7) wg PN EN-573-3 lub równoważną.
- do spawania użyć elektrod zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Zakotwienia balustrad stalowych - Kotwienie balustrad poprzez mocowanie za pomocą kotew wklejanych ze stali

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Sprzęt do wykonania i montażu balustrady:

- spawarka,
- sprzęt do prostowania balustrady,
- wiertarka,
- sprzęt do malowania ręcznego lub natryskowego,
- sprzęt potrzebny do przygotowania zaprawy niskoskurczowej.
-

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Transport segmentów poręczy

Transport segmentów poręczy może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka malarska.

4.3 Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji rysunki robocze przedstawiające:

- konstrukcję balustrad,
- rozwiązanie dylatacji balustrad (m.in. nad urządzeniami dylatacyjnymi obiektu mostowego),
- rozmieszczenie słupków i dylatacji.
- sposób kotwienia balustrady do obiektu lub fundamentu

Rysunki robocze muszą uwzględniać wszystkie warunki, w jakich będą montowane balustrady.

5.2.1 Balustrady

Balustrady powinny być wykonane w wytwórni, w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Montaż balustrady należy wykonać przed ułożeniem nawierzchni z żywicy epoksydowych.

5.2.2 Powłoka malarska

Powłokę malarską należy wykonać na wytwórni. Wymagana grubość powłoki nie mniejsza niż 160 µm. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Kolor wg wskazania Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Kontrola spoin

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970:1999 lub równoważną.

6.3 Kontrola jakości wykonania balustrady

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość wykonania powłoki malarskiej (Pomiar grubości powłok malarskich).

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST. Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 1\%$,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi pomostu $\pm 1\text{cm}$,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 1% .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów
- powłoka malarska balustrad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostkowa

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- zakup i dostarczenie materiałów
- warsztatowe wykonanie balustrady
- transport i wbudowanie w obiekt
- wykonanie powłok malarskich
- fundamenty pod balustrady na dojeściach wg odrębnych ST
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 573-3 Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie - Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów
- [2] PN-EN 755-1 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
- [3] PN-EN 755-2 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 2: Własności mechaniczne
- [4] PN-EN 755-3 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 3: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu prętów okrągłych
- [5] PN-EN 755-4 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 4: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu prętów

- kwadratowych
- [6] PN-EN 755-5 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 5: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu prętów prostokątnych
- [7] PN-EN 755-6 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 6: Tolerancje wymiarów i kształtu prętów sześciokątnych
- [8] PN-EN 755-8 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 8: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu rur z matryc komorowych
- [9] PN-EN 755-9 Pręty, rury i kształtowniki wyciskane - Część 9: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu kształtowników

10.2. Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów "Transprojekt" - Warszawa Sp. z o.o.; Warszawa 2002

M.19.01.05 OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wymagania dotyczące wykonania i odbioru osłon przeciwporażeńowych na drogowych obiektach inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania.

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 niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz ST M.00.00.00. i DMU-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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Materiały do wykonania osłon

Bariery (osłony) przeciwporażeńowe należy wykonać wg norm PN-EN 50122-1 i PN-EN 50122-2 lub równoważnymi.

Element członu bariery przeciwporażeńowej powinien składać się z:

- przesłony pełnej - litej konstrukcji lub bariery spełniającej wymagania dotyczące stopnia ochrony IP2X, zdefiniowane w EN 60529 lub równoważnej. Wysokość wypełnienia powinna wynosić co najmniej 1,2m.
- przesłony ażurowej z siatki ogrodzeniowej plecionej z drutów stalowych średnicy co najmniej 4mm; maksymalna powierzchnia oczka siatki nie powinna przekroczyć 1200mm². Siatka powinna być wykonana tak, aby niemożliwe było wspinanie się po niej. Wypełnienie ażurowe powinno stanowić uzupełnienie przesłony do wysokości 2,1m.
- konstrukcja bariery przeciwporażeńowej, jej wysokość i długość są uzależnione od długości strefy pantografu i części czynnych systemu sieci jezdnej. Wysokość bariery powinna umożliwić utrzymanie odstępu izolacyjnego wymaganego w PN-EN 50122-1 lub równoważnej.
- pręty mocujące barierę przeciwporażeńową do balustrady, śruby, kotwy, przekładki - powinny zostać zaprojektowane indywidualnie przez Wykonawcę.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Transport segmentów osłon

Transport segmentów osłon może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

4.3 Składowanie osłon

Elementy osłon mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400 lub równoważną.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Wykonanie osłon trakcyjnych

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować człony o długości L = 1000-2000 mm wykonane zgodnie z normą PN-EN 50122-1 lub równoważną.

Montaż paneli zgodny z Dokumentacją Projektową przez mocowanie do elementów balustrad za pomocą śrub i nakrętek zabezpieczonych przed odkręcaniem się. Łączniki nie mogą powodować korozji elektrochemicznej osłon oraz balustrad. Ochrona przeciwkorozyjna paneli przez metalizowanie ogniowe powierzchni. Wszystkie stalowe elementy bariery przeciwporażeniowej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 100 μm , a na łącznikach 50 μm .

Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000 lub równoważną. Powierzchnie metalizowane należy uszczelnić farbami. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zdecydować o odstąpieniu od pokrywania powierzchni farbami.

Oslony należy przymocować do balustrad za pomocą kotew, zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę.

Oslony powinny być tak montowane, aby szczelnie przylegały do powierzchni chodnika. Powinno być to zapewnione za pomocą elastycznych, wodoszczelnych przekładek umieszczanych między powierzchnią chodnika, a osłoną i uformowanych tak, aby nie zatrzymywały wody przy obrzeżach osłon.

Poszczególne osłony powinny przylegać do siebie w sposób trwały i szczelny. Sposób montażu bariery przeciwporażeniowej proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Montaż bariery przeciwporażeniowej, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w panelach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery przeciwporażeniowej niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów bariery.

Wszystkie ewentualne uszkodzenia muszą być naprawione zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000 lub równoważną, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 mm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, a następnie nanieść powłokę malarską.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Kontrola jakości wykonania osłony

- a) materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.
- b) dopuszczalne odchyłki montażu osłony:
 - odchylenie osłony od ustawienia w pionie, $\pm 1\%$
 - odchylenie lokalizacji osłon względem torów, $\pm 1\text{ cm}$
 - odchyłka od prostoliniowości wykonanej osłony $<1\%$
- c) ocenę jakości powłoki antykorozyjnej należy przeprowadzić wg EN ISO 1461 lub równoważną.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) osłony przeciwporażeniowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie projektu roboczego osłon przeciwporażeniowych,
- warsztatowe wykonanie wszystkich elementów osłon przeciwporażeniowych,
- zakup wszystkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- transport i montaż wszystkich elementów osłon przeciwporażeniowych,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu roboty,

- ewentualne pomosty robocze przy pracach montażowych.
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN 50122-1 Zastosowana kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
- [2] PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne- Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- [3] EN 60529 Degrees of protections provided by enclosures (IP Code) (IEC 529)
- [4]

10.2 Inne

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.01.00. ROBOTY RÓŻNE

M.20.01.02. RURY OSŁONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przepustów kablowych z rur osłonowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przepustów kablowych - rury o średnicy min. Dz 120 mm łącznie z systemowym podwieszeniem rur osłonowych dla przeprowadzenia kabli energetycznych.

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

Wg ST.16.01.02.

3. SPRZĘT

Wg ST.16.01.02.

4. TRANSPORT

Wg ST.16.01.02.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Montaż rur

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, Rysunkami Roboczymi, wytycznymi producenta podwieszeń oraz Projektem Organizacji Robót. Rury należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji zgodnie z wymaganiami dostawcy systemu, jednak nie rzadziej niż co 2 m oraz zawsze na końcach i przy armaturze kształtowej (kolanka, rewizje itp.).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Opis badań

6.2.1 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić stwierdzając zgodność tych użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 Specyfikacji. Rury poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które powinny być gładkie, jednorodne pod względem barwy, bez wytrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

6.2.2 Kontrola mocowania

Sprawdzenie montażu rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, prawidłowość połączeń podwieszenia oraz drożności rur. Dokładność montażu rur powinna zapewniać odchylenie rur od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 5mm.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakkolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7 OBMIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanych rur osłonowych łącznie z ich podwieszeniem.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robot

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Rysunkami dokumentacji projektowej oraz rysunkami roboczymi Wykonawcy.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie systemowych podwieszeń rur,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie
- [2] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów
- [3] BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary
- [4] BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne

10.2 Inne dokumenty

Wytyczne producentów podwieszeń systemowych

M.20.01.04. ZNAKI POMIAROWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Znaki pomiarowe - znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów.

Stały znak wysokościowy - utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- kamienne - jako stałe punkty wysokościowe,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01 lub równoważną,
- kompozycje epoksydowe - do osadzenia trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywic epoksydowych posiadając Aprobatację Techniczną IBDiM,

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.1.1 Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych

Znaki wysokościowe należy umieścić:

- 1) na każdej z płaszczyzn podpór - 2 szt
- 2) po obu stronach przęsła na gzymsach (w osi podparcia i w środku rozpiętości przęsła):
 - nad podporami - 2 szt.
 - w środku rozpiętości przęsła - 2 szt.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym.

5.1.2 Ogólne wymagania dotyczące stałych znaków wysokościowych

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu (po obu stronach przyczółków) i dowiązać do układu niwelacji państwowej.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Znaki wysokościowe

Wykonawca sporządza projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków wysokościowych i przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywic epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzcienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzcienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzcienia przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń Producenta kompozycji epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zatluszczeniem i zawilgoceniem.

Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podana przez Producenta.

Trzcienie przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

W celu umożliwienia prowadzenia kontroli osiadań podpór obiektu mostowego znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór i zniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej. Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka kamiennego z osadzonym na górnej powierzchni trzcieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej.

Słupkę należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzcieniem geodezyjnym znajdował się ok.20cm nad powierzchnią terenu.

Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości Robót

6.2.1 Kontrola jakości materiałów

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.2.2 Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST.

6.2.3 Kontrola jakości prac geodezyjnych

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków:

- pomiarowych
- punktów stałych,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru Robót

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

9. PŁATNOŚĆ

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych i punktów stałych, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
- opracowanie projektów roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych, punktów stałych
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-89/H-84023.01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

10.2 Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

M.20.01.05 UMCOCNIENIE SKARP PRZYCZÓŁKÓW

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp przyczółków realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST

ST stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie skarp przyczółków.

Zakres umocnień skarpy:

- podsyпка cementowo - piaskowa (1:4) gr. 10cm
- elementy drobnowymiarowe betonowe kostka betonowa gr. 6cm,
- opór betonowy z betonu C30/37 (B35) - w ST M. 13.01.07
- obrzeża betonowe 60x200mm

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Elementy prefabrykowane do umacniania skarp - prefabrykowane elementy z betonu żwirowego takie jak:

- obrzeża betonowe 60x200mm.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1 Elementy prefabrykowane

Jako prefabrykowane elementy betonowe do umacniania skarp można stosować:

- obrzeża betonowe
- kostkę betonową

Wymagane parametry techniczne dla betonowych elementów prefabrykowanych do umocnienia skarp:

2.2.2 Fundament oporowy

Na fundament oporowy zastosować beton C30/37 (B35) zgodnie z ST M.13.01.00.

Na warstwę wyrównawczą zastosować beton C12/15 (B15)

2.2.3 Podsyпка cementowo-piaskowa

Podsyпку cementowo-piaskową należy stosować jako podłoże pod umocnienie skarp.

Należy stosować podsyпку cementowo-piaskową 1:4 tj. otrzymana przez wymieszanie piasku średnio lub gruboziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5

2.2.4 Materiał do umocnienia powierzchni

kostka betonowa o gr. 6cm

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania Ogólne”

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wszystkie roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.2.1 Przygotowanie podłoża

Do wykonania podsyпки cementowo-piaskowej należy użyć:

- betoniarki wolnospadowe (przygotowanie podsyпки),
- ubijaki ręczne, wibratory pyłowe (zagęszczenie podsyпки),
- inny niezbędny drobny sprzęt

3.2.2 Wbudowanie elementów umocnienia

Wbudowanie elementów prefabrykowanych i kamiennych:

- narzędzia brukarskie (układanie),
- inny niezbędny drobny sprzęt (zwilżanie, zalewanie spoin, itp.)

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego gwarantującymi dostarczenie materiałów bez uszkodzeń i w sposób bezpieczny.

4.2.1 Transport piasku i cementu

Piasek transportować przy użyciu samochodów samowyladowczych o szczelnych skrzyniach. Cement dostarczać w workach umieszczonych na paletach transportowych przy użyciu samochodów skrzyniowych krytych (zabezpieczających przed opadami atmosferycznymi). Zaleca się użycie samochodów wyposażonych w żurawie hydrauliczne.

4.2.2 Transport elementów prefabrykowanych i kamiennych

Elementy prefabrykowane należy dostarczyć w postaci zestawów umieszczonych na paletach transportowych, odpowiednio zabezpieczonych przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. W tym celu zaleca się użycie samochodów skrzyniowych wyposażonych w żurawie hydrauliczne.

4.2.3 Transport betonu Wg. ST M.13.01.00

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania podstawowe

Do wykonania umocnienia skarp można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i stożków nasypowych oraz po wykonaniu fundamentu oporowego pod umocnienie. Skarpy na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika $I_s > 0,95$.

5.2.2 Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie nawierzchni skarp i rozścielenie na nich warstwy podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 10cm, Rozścielona podsypkę należy zagęścić przy użyciu wibratorów pyłkowych.

5.2.3 Wykonanie umocnienia z elementów prefabrykowanych i kamiennych

Elementy prefabrykowane należy układać ręcznie na odpowiednio przygotowanym podłożu wg p. 5.2.2., rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy. Najniżej położona warstwa umocnienia powinna się zeprzeć na podwalinie (fundamencie umocnienia).

Układanie kamienia należy wykonać na przygotowanym uprzednio podkładzie „pod sznur” naciągnięty na palikach. Sznur powinien być wzniesiony 2-4 cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ubicie brukowca. Układanie brukowca należy rozpoczynać od dolnej krawędzi obwodu bruku, od wykonanych oporów. Przy układaniu należy kamienie tak dobierać, aby szczeliny pomiędzy sąsiednimi brukowcami miały się i były jak najwęższe (nie przekraczały 3 cm), przy czym kamienie należy układać tak, aby największy wymiar był skierowany w podkład, generalnie brukowiec należy układać mijankowo.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola jakości materiałów

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

6.2.2 Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z :

- Dokumentacją Projektową,
- instrukcją technologiczną,
- projektem organizacji robót,
- warunkami niniejszej Specyfikacji.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia stożka i rampy chodnikowej kontroluje się 3 metrową łatą. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać:

- 2cm dla umocnienia z elementów kamiennych.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m²) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej w tym obramowania z obrzeży betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a

więc:

- zakres i rodzaj umocnienia,
- przygotowanie podłoża z podsypki cementowo-piaskowej gr. 10cm,
- ułożenie elementów umocnienia,
- wykonanie fundamentu oporowego z izolacją,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PŁATNOŚĆ

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym m.in. wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
- zastosowanie odpowiedniego sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentu oporowego z izolacją
- wbudowanie elementów umocnienia,
- wykonanie spoin
- pielęgnację spoin
- wykonanie badań i pomiarów zgodnie z niniejszą ST,
- oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy,
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego;
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- [2] PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- [3] PN-EN 197-1:2002+A1:2005 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [4] PN-EN 197-2:2002 Cement - Część 2: Ocena zgodności
- [5] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- [6] PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
- [7] PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
- [8] PN-88/B-04120 Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia
- [9] PN-85/B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych
- [10] PN-60/B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
- [11] PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
- [12] PN-B-11201:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Podokienniki zewnętrzne
- [13] PN-B-11203:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Płyty do okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych
- [14] PN-B-11204:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Płyty cokołowe zewnętrzne
- [15] PN-B-11206:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Podokienniki wewnętrzne
- [16] PN-B-11207:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Kształtki budowlane z kamieni naturalnych
- [17] PN-B-11209:1996 Materiały kamienne. Kamień łupany
- [18] PN-B-11210:1996 Materiały kamienne. Kamień łupany
- [19] PN-B-11211:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne łupane do licowania ścian

10.2. Inne dokumenty

- [20] Właściwa Aprobata Techniczna dla wyrobu przewidzianego do zastosowania.
Instrukcje technologiczne dostarczane przez producenta wyrobu.

M.20.01.08 POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania STWiORB.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem farbami powierzchni betonowych następujących elementów obiektów:

- powierzchnie pionowe i poziome podpór (przyczółków, podpór pośrednich) i skrzydeł,
- ustrojów nośnych,
- deski gzymsowe.

1.4 Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - Zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - Proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - Proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - Warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - Temperatura betonu w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Wymagania szczegółowe

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

- wartość średnia > 1,5 MPa,
- wartość minimalna 1,0 Mpa.

Dla elementów żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm). Dla elementów sprężonych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań.

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu muszą mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż + 5°C i wyższych niż +25°C.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości Robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania Robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w

szczelnych nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- wartość średnia > 1,5 Mpa,
- wartość minimalna 1,0 Mpa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń -5- dla jednego obiektu mostowego.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonaniem powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C;
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej +25°C. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu i wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych należy do Wykonawcy.

5.3 Bezpieczeństwo Robót i ochrona środowiska

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu może powodować skażenie środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3 Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4 Kontrola wykonanych Robót

Po wykonaniu Robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off” przy średnicy krążka próbnego Ø 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814 lub równoważnej),
- grubości wykonanej powłoki zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w punkcie 2.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m²) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie. Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych,
- aprobaty techniczne,
- instrukcje producentów (zastosowanych materiałów).

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór końcowy Robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, dokumentacją projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich materiałów,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia Robót,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie powłok ochronnych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania Robót lub wynikających z przyjętej technologii Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

10.2 Inne

Instrukcje producenta

M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE

M.20.01.09 SCHODY SKARPOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania skarpowych schodów roboczych z poręczą, realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

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 wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą (oraz balustrad w strefie przyczółków), usytuowanych na skarpach nasypu drogowego w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu

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. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Schody należy wykonać według rozwiązania podanego w KM - detal SCHO1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Materiały do wykonania schodów

Materiałami do wykonania schodów są:

- żwir na ławę, wg BN-66/6774-01 lub równoważnej,
- cement,
- prefabrykowane stopnie betonowe,
- obrzeża betonowe,
- beton klasy C30/37 wg ST M.13.01.00 „Beton Konstrukcyjny”(na stopy słupków),
- balustrady - rury 35x4 stal R35 (zabezpieczenie antykorozyjne wg ST M.14.03.01).

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Materiały mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu. Transport betonu wg. ST.M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Organizacja robot

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Zabezpieczenie antykorozyjne wg ST M.14.03.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Zakres kontroli Robót

Kontrola jakości Robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania schodów z Dokumentacją,
- sprawdzenie jakości wykonania balustrad stalowych oraz powłok antykorozyjnych (wg ST M.14.03.01),
- sprawdzenie prawidłowości wykonania koryta,
- sprawdzenie poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej,
- sprawdzenie montażu balustrad,
- sprawdzenie wykonania Robót betoniarskich (wg ST M.13.01.01).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr (m) schodów (łącznie z balustradą). Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca stopnia najwyższego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- aprobaty techniczne, świadectwa jakości oraz instrukcje stosowania (wydane przez producenta),
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych,

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą Dokumentacją Techniczną oraz ST i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór końcowy Robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania schodów skarpowych, zgodnie z wymogami zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, dokumentacją projektową oraz ST. Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławy i fundamenty,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki żwirowej,
- wykonanie fundamentów z betonu,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- ułożenie prefabrykatów,
- wykonanie balustrad ochronnych na schodach i w strefie przyczółków,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania Robót lub wynikających z przyjętej technologii Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania rysunków roboczych a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i p o spółka.
- [2] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [3] PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.

10.2 Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych ST M.12.00.00 i ST M.13.00.00 M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE

M.20.01.11 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NOŚNEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji nośnej obiektów mostowych realizowanych w ramach przedmiotowego zadania..

1.2 Zakres stosowania ST.

ST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót określonych w p. 1.1.

1.2 Zakres Robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie próbnego obciążenia oraz dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Próbne obciążenie

Próbne obciążenie - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć z ugięciami pomierzonymi.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dokumentacja Projektowa nie obejmuje Projektu próbnego obciążenia. Obowiązek sporządzenia Projektu próbnego obciążenia spoczywa na Wykonawcy. Projekt próbnego obciążenia musi zostać zaakceptowany przez Projektanta oraz przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania konstrukcji i dla obsługi pomiarów - wg Projektu Próbnego Obciążenia.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego Obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom Projektu Próbnego Obciążenia oraz powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji wykonany we własnym zakresie i na koszt własny projekt próbnego obciążenia, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie obiektu.

Projekt próbnego obciążenia należy opracować przy następujących założeniach wyjściowych:

- konstrukcja obliczona została dla klasy obciążenia zgodnej z podaną w Dokumentacji Projektowej,
- projekt próbnego obciążenia konstrukcji powinien być zgodny z normą PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

Badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonuje na zlecenie i koszt Wykonawcy jednostka wyspecjalizowana w badaniach zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednio przed ich użyciem. Naciski te mogą się różnić od założonych w projekcie próbnego obciążenia o nie więcej niż $\pm 5\%$.

Wykonawca winien posiadać dokument zważenia wszystkich pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest ryczałt.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST, to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- przedstawiciela Zamawiającego,
- przedstawiciela Projektanta,
- Wykonawcy.

W czasie próbnego obciążenia sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2 Cena ryczałtowa

Cena ryczałtowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania próbnego obciążenia konstrukcji nośnej zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia przez osobę posiadającą odpowiednie doświadczenie oraz uprawnienia w tym zakresie oraz uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia,
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- wykonanie wymaganych przeglądów konstrukcji poddanej próbnemu obciążeniu;
- koszty obsługi geodezyjnej i pomiarowej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty analizy i opracowania otrzymanych wyników.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- [2] PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

10.2Inne dokumenty

„Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych”, załącznik do zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2008.

M.20.01.12. ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego z licem wykonanym z drobnowymiarowych bloczków betonowych, które zostaną wykonane w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót związanych z budową ścian oporowych z gruntu zbrojonego realizowanych w ramach zadania jak w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego oraz zasyпки zbrojonej.

- W skład systemu ściany oporowej wchodzi:
- prefabrykowane bloczki betonowe – lico ściany oporowej,
- geosiatki jednokierunkowe PES – grunt zbrojony,
- zasyпка w strefie gruntu zbrojonego,
- łączniki systemowe,
- kruszywo drenażowe,
- kruszywo wypełniające przestrzeń bloczków betonowych,
- zaprawa cementowa,
- beton (ława fundamentowa),

1.4. Określenia podstawowe

Ściana oporowa - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Geosyntetyk – materiały stosowane do gruntów, wykonane z tworzyw sztucznych na potrzeby budownictwa drogowego, kolejowego, kubaturowego itp. Spełnia różnego rodzaju funkcje np. wzmocnienie, zbrojenie, separacja, drenaż bądź kilka funkcji jednocześnie. Mają za zadanie poprawić parametry gruntu.

Geosiatka – jest to płaski wyrób syntetyczny wykonany z tworzyw sztucznych typu polipropylen, poliestr lub polietylen o różnych wytrzymałościach i wymiarach nominalnych oczek.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stanu zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczanego gruntu [Mg/m³],

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 do oceny zagęszczenia podczas wykonywania nasypu, zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³],

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczka sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

d_{10} – średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm];

Wskaźnik krzywizny – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$C = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczka sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

d_{30} – średnica oczka sita, przez które przechodzi 30% gruntu, [mm];

d_{10} – średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm];

Grunt zasypany – kruszywo niespoiste, przepuszczalne, dobrze zagęszczane, stanowiące wypełnienie konstrukcji z gruntu zbrojonego.

Łączniki – elementy z tworzywa sztucznego o kształcie dostosowanym do kształtu bloczków i struktury geosiatki, pozwalające na połączenie pasm geosiatek z oblicowaniem z bloczków betonowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

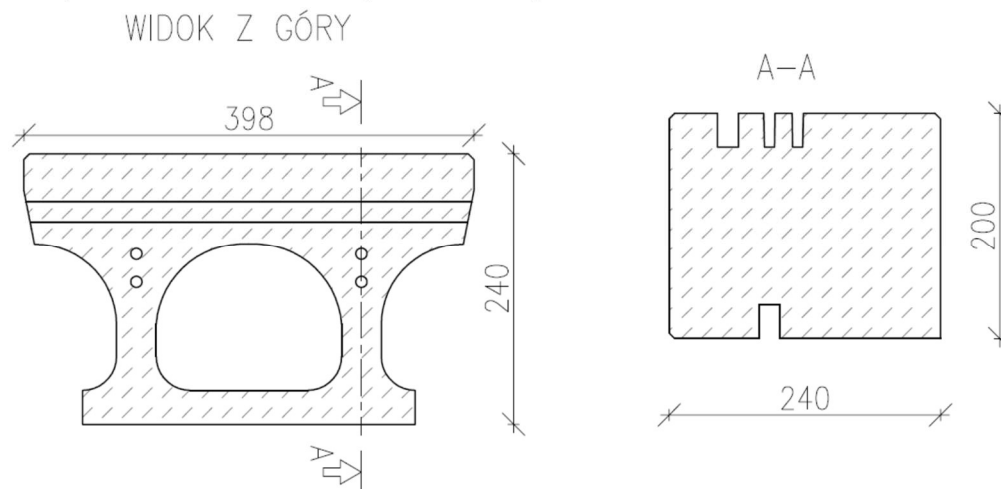
2. MATERIAŁY

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

2.1. Materiały do wykonania robót

2.2.1 Drobnowymiarowe bloczki betonowe

Lico ściany oporowej powinno być wykonane z bloczków prefabrykowanych o wymiarach 398x200x240mm. Bloczki powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg PN-EN 206-1, nasiąkliwości $\leq 5\%$, mrozoodporności ≥ 150 cykli. Lico bloczków powinno posiadać strukturę betonu łupanego. Bloczki betonowe powinny posiadać wnęki i otwory na łączniki systemowe, pozwalające na zamocowanie zbrojenia gruntu – geosiatek oraz montaż bloczków na „sucho” - bez użycia zaprawy (nie dotyczy pierwszej oraz trzech ostatnich warstw bloczków). Pusta przestrzeń bloczków powinna zostać wypełniona kruszywem. Geometria bloczków przedstawiona rysunku nr 1.



Rysunek nr 1. Bloczek betonowy

Tabela nr 1. Dopuszczalne wady powierzchni i kształtu

Lp.	Określenie wad powierzchni i kształtu	Dopuszczalne wymiary wad w mm	Dopuszczalna ilość wad w szt.
1	2	3	4
1	Rysy technologiczne - długość rysy	100	2
2	Uszkodzenie krawędzi i naroży długość, szerokość	50 15	2 2
3	Ubytek betonu na powierzchni, głębokość	40 x 50 20	1
4	Odchylenie powierzchni bloczka od płaszczyzny (nieprostokątność)	3	jedna ściana
5	Odchylenie krawędzi bloczka od linii prostej	5	dwie krawędzie

Tabela nr 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów bloczków

Właściwości	Jednostka	Dopuszczalne odchyłki wymiarów bloczków
2	3	4
Odchyłki wymiarów oминаlnych: długość, szerokość, wysokość	mm mm mm	± 3 ± 2 ± 2

Sprawdzenie należy przeprowadzać wg PN-B-10021:1980 lub równoważnej.

2.2.2 Zbrojenie gruntu

Zbrojenie gruntu powinno zostać wykonane z geosiatek jednokierunkowych wykonanych z poliestru wysokiej wytrzymałości PES. Włókna poliestrowe powinny tworzyć strukturę o jednakowych wielkościach oczek (wymiar oczek $30 \pm 3 \times 25 \pm 3$ mm), uzyskiwanych w procesie przeplatania. Geosiatka powinna być powlekana polimerem, dla zapewnienia niezmienności geometrycznej, odporności na uszkodzenia montażowe i trwałości geosiatki. Zastosowane geosiatki w konstrukcji ścian oporowych powinny posiadać następujące parametry:

Geosiatka	Minimalna wytrzymałość na zerwanie (wg PN EN ISO 10319)	Wydłużenie przy zerwaniu (wg PN EN ISO 10319)	Obliczeniowa wytrzymałość długoterminowa 120 lat	Wytrzymałość przy 2% wydłużeniu min. (wg PN EN ISO 10319)	Wytrzymałość przy 5% wydłużeniu min. (wg PN EN ISO 10319)
	[kN/m]	[%]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
TYP 1	60.0	12.0	35.9	16.0	25.0
TYP 2	80.0	12.0	47.9	18.0	30.0
TYP 3	120.0	12.0	71.8	23.0	40.0

Wytrzymałość długoterminowa powinna być wyznaczana według wzoru:

$$T_{al} = \frac{T_{ULT}}{RF_{CR} \cdot RF_D \cdot RF_{ID} \cdot RF_{CE}}$$

gdzie:

T_{ULT} – wytrzymałość na rozciąganie wartość minimalna (95% pewności);

RF_{CR} = współczynnik na pełzanie z uwzględnieniem zmian reologicznych geosiatki w okresie 120lat;

RF_D =współczynnik uwzględniający chemoodporność geosiatki w czasie eksploatacji, dla środowiska o pH= 4÷9;

RF_{ID} = współczynnik uwzględniający wpływ uszkodzeń w czasie montażu i transportu;

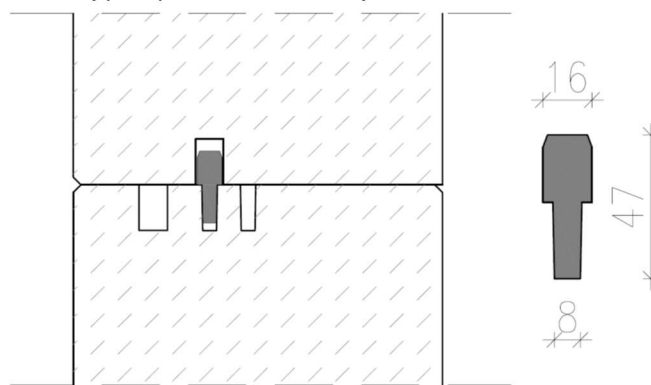
RF_{CE} = współczynnik uwzględniający ekstrapolację badań współczynnika RF_{CR} .

Współczynniki powinny zostać przyjęte na podstawie badań przedstawionych przez producenta geosiatki. Geosiatki powinny posiadać oznakowanie CE.

2.2.3 Łączniki systemowe

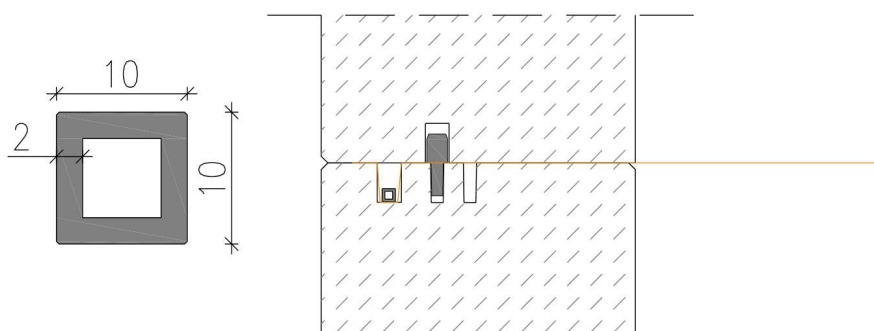
W budowie ściany oporowej wykorzystywane będą dwa typy łączników:

- a) Piny – łączniki systemowe umieszczane pomiędzy warstwami bloczków. Geometria pinów zapobiega zbyt głębokiemu ich osadzeniu w otworach bloczków. Piny należy układać w każdej warstwie pomiędzy bloczkami, na całej wysokości ściany, w ilości 2 sztuki na bloczek. Węższą część pinu należy umieszczać w otworach w górnej krawędzi bloczków. Szerszą część pinu należy umieszczać w szczelinie zlokalizowanej w dolnej krawędzi bloczków. Geometrię pinu przedstawiono na rysunku nr 5.2.



Rysunek 5.2. Pin systemowy

- b) Bodkin – polimerowa rurka o profilu kwadratowym wymiarów 10x10x2mm oraz długości 1000mm. Bodkin umieszczany jest w szczelinie w górnej krawędzi bloczka (po uprzednim przepleceniu go przez oczka geosiatki). Przekrój poprzeczny bodkina przedstawiono na rysunku nr 5.3.



2.2.4 Zasyпка w strefie gruntu zbrojonego

Zasyпка wykonana zostanie z gruntu niespoistego min. piasku średniego, który będzie posiadał minimalny kąt tarcia wewnętrzznego $\phi=31^\circ$, spójność $c=0\text{kPa}$ oraz maksymalny ciężar objętościowy $\gamma=19.0\text{kN/m}^3$. Zasyпка musi być wolna od części organicznych oraz nie może zawierać części gruntów spoistych lub innych zanieczyszczeń. Nie dopuszcza się użycia piasków drobnych oraz piasków pylastych jako materiał zasypowy w strefie gruntu zbrojonego. Zasyпка powinna charakteryzować się wskaźnikiem wodoprzepuszczalności $k=10\text{-}5\text{m/s}$. Ponadto zasyпка powinna być materiałem łatwo zagęszczalnym (do wskaźnika zagęszczenia $I_{\text{min}}=0.98$ wg. standardowej próby Procktora) o następujących parametrach:

wskaźnik różnoziarnistości (wg PN-86/B-02480):

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 3.00$$

wskaźnik krzywizny (wg PN-86/B-02480):

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})} \geq 1 \div 3$$

Powyższe testy należy przeprowadzić raz na każde 500m^3 gruntu zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła dostaw zasyпки, ale nie rzadziej niż jedno badanie na ścianę oporową.

2.2.5 Kruszywo drenażowe

Za licem ściany oporowej należy wykonać warstwę filtracyjną z kruszywa drenażowego o szerokości minimum 20cm (na całej wysokości ściany). Kruszywo powinno charakteryzować się wskaźnikiem wodoprzepuszczalności $k \geq 10^{-3}\text{m/s}$.

Warstwa filtracyjna powinna zostać wykonana z kruszywa naturalnego (żwiru) o uziarnieniu od 2 do 32 lub od 8 do 32 lub 16/32 lub kruszywa łamanego (grysy, kłince, tłucznie) o uziarnieniu od 2 do 22 lub od 4 do 31.5 lub od 8 do 31.5 lub 16 do 31.5.

Warstwa filtracyjna powinna być wolna od części pylastych o uziarnieniu 0/2mm.

2.2.6 Kruszywo wypełniające przestrzeń bloczków betonowych

Wolną przestrzeń bloczków należy wypełnić kruszywem drenażowym. Dopuszcza się zastosowanie mieszanek kruszywa łamanego 0/31.5. Nie dopuszcza się stosowania piasków jako wypełnienie przestrzeni bloczków.

Dopuszczalne jest zastosowanie pospółki jako wypełnienie po uprzedniej zgodzie Projektanta ścian oporowych.

2.2.7 Zaprawa

Do układania pierwszej oraz trzech ostatnich warstw bloczków należy stosować zaprawę cementową, mrozoodporną do tzw. cienkich spoin (2 – 10mm).

Zaprawa powinna być klasy minimum M10 (wytrzymałość na ściskanie $\geq 10\text{MPa}$) wg PN-EN 998-2:2012 lub równoważnej. W kolorze szarym. Produkt powinien posiadać Atest PZH. Dopuszcza się stosowanie ww. do układania pierwszej warstwy bloczków.

W przypadku dużej odchyłki od poziomu wykonanej ławy fundamentowej, pierwszą warstwę bloczków należy układać na zaprawę cementową do tzw. grubych spoin ($>10\text{mm}$). Zaprawa powinna być klasy minimum M10 (wytrzymałość na ściskanie $\geq 10\text{MPa}$) wg PN-EN 998-2:2012 lub równoważnej. Produkt powinien posiadać Atest PZH.

2.2.8 Ława fundamentowa - wyrównawcza

Ława fundamentowa powinna być wykonana z betonu klasy minimum C25/30 o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Tolerancja wykonania ławy fundamentowej na szerokości: 30mm, odchylenie od poziomu $\pm 5\text{mm}$ na 3.0mb ławy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Maszynty niezbędne do wykonania zasyпки tj:

- koparko - ładowarki, ładowarki
- zraszarka (wymagana do uzyskania wilgotności optymalnej materiału zasypowego).
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Maszynty potrzebne do zagęszczenia zasyпки:

- walce gładkie,
- lekkie płyty wibracyjne do zagęszczania zasyпки przy licu na szerokości poniżej 1.5m.

Maszynty do rozładunku:

- sprzęt rozładunkowy wyposażony w zawieszia/ widły (bloczki dostarczane na paletach).

Narzędzia do prac związanych z układaniem bloczków betonowych:

- drobne narzędzia ręczne: poziomice, szczotki do oczyszczania powierzchni bloczków, młotki gumowe, sznur murarski/ traserski, łopaty,
- kielnie, mieszadła, pacy – do prac związanych z układaniem zaprawy cementowej,
- piły i szlifierki tarczowe – cięcie bloczków.

Narzędzia do prac związanych z montażem geosiatek:

- do cięcia geosiatek na wymagane pasma: narzędzia ręczne (noże, sekatory itp.).

Wykonawca odpowiada za jakość i sprawność zastosowanego sprzętu. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do Wykonawcy.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport kruszywa i gruntu zasypowego

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

4.2. Transport bloczków

Bloczki betonowe należy środkami transportu w warunkach zabezpieczającymi je przed uszkodzeniami.

4.3. Transport geosiatek

Geosiatki należy transportować pozycji leżącej, zabezpieczając rolki przed przesuwaniem się na skrzyni ładunkowej samochodu. Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pękania. Podczas przechowywania bloczki powinny być składowane na paletach. Geosiatki należy przechowywać w sposób umożliwiający ich identyfikację (rozróżnienie poszczególnych typów geosiatek o różnych parametrach technicznych).

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy.

W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

5.2. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich z dokumentacją projektową. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przeprowadzić kontrolne badania geotechniczne, w celu potwierdzenia zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi (stanu i rodzaju gruntu poniżej poziomu posadowienia).

Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W przypadku niezgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową Inżynier w uzgodnieniu z projektantem zdecyduje o dalszym postępowaniu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod konstrukcję oporową powinno być wyrównane na całej długości zbrojenia. Przed wykonaniem ściany należy zbadać wtórny moduł odkształcenia płytą VSS lub płytą dynamiczną. Podłoże należy wyprofilować do odpowiednich rzędnych i zagęścić zgodnie z wymaganiami podanymi w Projekcie Technologicznym ścian oporowych (zaakceptowany przez Inżyniera).

Uzyskana wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 nie może być mniejsza niż 50MPa oraz wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie może być mniejsza niż 2.2 (wymagania dotyczą podłoża gruntowego pod licem ścian oraz na całej szerokości gruntu zbrojonego).

5.4. Zasady wykonywania ścian oporowych

Montaż ściany oporowej powinien być zgodny z instrukcją montażu zawartą w Projekcie technologicznym ścian oporowych, który należy przedłożyć do zatwierdzenia przez Inżyniera przed rozpoczęciem robót.

5.5. Dopuszczalne tolerancje wykonania ścian oporowych

Dopuszczone tolerancje wykonania ścian oporowych:

- odchylenie pionowe ściany $\pm 25\text{mm/m}$,
- odchylenie poziome ściany $\pm 25\text{mm/m}$,
- wielkość szczeliny pomiędzy bloczkami 3 mm.

Pomiar pionowości ściany (podczas montażu) należy wykonywać co każdą warstwę zbrojenia (nie rzadziej niż co 60cm na wysokości lica ściany) oraz nie rzadziej niż 1.0m na długości ściany.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą Specyfikacją, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót należy zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu wg mapy, poprzez ręczne wykonanie przekopów kontrolnych oraz niezinwentaryzowane na mapie do celów projektowych i zabezpieczyć uzbrojenie w terenie w uzgodnieniu z gestorami urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

Należy przeprowadzić następujące badania w trakcie budowy ścian oporowych:

- sprawdzenie wymaganego wtórnego modułu i wskaźnika odkształcenia podłoża – 1 badanie na każde 500 m² podłoża lecz nie rzadziej niż jeden test na 10m długości ściany oporowej. Ponadto badanie powinno zostać przeprowadzone w ilości: minimum trzy badania na ścianę (pod licem ściany oraz w strefie gruntu zbrojonego),
- sprawdzenie poprawności wykonania ławy fundamentowej pod licem ścian,
- sprawdzenie długości pasm geosiatki i sposobu ich ułożenia,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego w strefie gruntu zbrojonego, każdorazowo przed ułożeniem kolejnej warstwy zbrojenia gruntu, na ułożonej i zagęszczonej warstwie zasypki, minimum 1 badanie na każde 500 m³ wbudowanego gruntu zasypowego, lecz w ilości nie mniejszej niż dwa badania na warstwie wykonanej zasypki.
- sprawdzanie pionowości lica ściany – 1 badanie na każdą warstwę zbrojenia (nie rzadziej niż co 60cm na wysokości lica ściany oraz nie rzadziej niż 1.0m na długości ściany).

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- wizualnej ocenie wbudowanych bloczków betonowych, czy wady nie przekraczają dopuszczalnych wad powierzchni i kształtu,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosyntetyków,
- sprawdzenie naciągu geosiatki przed ułożeniem gruntu zasypowego.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiaru robót są określone w ZPRS stanowiącym uszczegółowienie Wykazu Płatności.

7.1. Jednostki obmiarowe materiału

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej ściany oporowej obejmującej:

- wykonanie lica ściany z bloczków betonowych wraz z wypełnieniem ich wolnej przestrzeni kruszywem,
- montaż geosiatek wraz z montażem łączników systemowych.

Jednostką obmiarową fundamentu pod ścianę oporową jest m³ (metr sześcienny) betonu.

Jednostką obmiarową gruntu zasypowego jest m³ (metr sześcienny) zasypki.

Jednostką obmiarową kruszywa drenażowego jest m³ (metr sześcienny) kruszywa.

Jednostką obmiarową zaprawy jest m³ (metr sześcienny) zaprawy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Procedura odbioru inicjowana na wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w ST i dokumentacji projektowej.

Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych, wyników badań zagęszczenia i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

Jeśli 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. Cena jednostki obmiarowej materiału:

Cena jednostkowa ściany oporowej obejmuje:

- bloczki betonowe,
- zbrojenie gruntu – geosiatki,
- łączniki.

Cena jednostka obmiarowa fundamentu pod ścianę oporową jest cena za m³ (metr sześcienny) betonu.

Cena jednostki obmiarowej zasypki jest cena m³ (metr sześcienny) zasypki.

Cena jednostki obmiarowej kruszywa drenażowego jest cena m³ (metr sześcienny) kruszywa.

Cena jednostki obmiarowej zaprawy jest cena m3 (metr sześcienny) zaprawy.

9.1. Cena jednostki obmiarowej wykonania ściany oporowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót – wytyczenie ściany oporowej,
- dostarczenie materiałów,
- pomiary nośności podłoża płytą VSS, płytą dynamiczną,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- montaż bloczków betonowych wraz z ich wypełnieniem,
- montaż geosiatek wraz z łącznikami,
- koszt transportu, wykonanie i zagęszczenie zasypki,
- roboty odwodnieniowe,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1]	PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
[2]	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
[3]	PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
[4]	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
[5]	PN-B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
[6]	BN-76/8847-01	Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

- [7] STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne

M-25.00.00 ODWODNIENIE PRZYCZÓŁKÓW I ŚCIAN

M-25.01.01 DRENAŻ Z RUR PCV

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z montażem drenażu w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1., związanych z wykonaniem drenażu płyt przejściowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody. Dreny stosuje się w celu odwodnienia zasypek za obiektami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dreny wykonuje się z rur drenarskich z tworzywa sztucznego o średnicy 150 mm. Grubość ścianki na obwodzie powinna być jednakowa dla każdej rurki. Rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89221:1998 lub równoważnej.

Rurka drenarska powinna być owinięta geowłókniną o następujących właściwościach:

- masa powierzchniowa: 200 g/m²
- grubość: 2,2 mm
- przepuszczalność wodna przy obciążeniu $k_v=2$ kN/m²

Materiałem filtracyjnym jest:

- żwir naturalny sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurkach,
- piasek gruby o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż mm wynosi więcej niż 50%,

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasku powinien wynosić, co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-55/B-04492 lub równoważnej.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0.2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-78/B-06714/28 lub równoważnej.

Przewód drenarski należy układać na podsypce piaskowej grubości 5 cm, wykonanej na płycie ściekowej betonowej typu korytkowego z betonu C30/37 wg „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” (karta nr 01.04) o symbolu SWW 1457-3 z betonu C30/37.

Podstawowe wymiary to:

- szerokość 600 mm
- długość 500 mm
- wysokość 150/80 mm

Końcówkę drenu należy podłączyć do projektowanej studzienki kanalizacyjnej, bądź zabudować w betonowym wylocie odprowadzającym wodę do ścieków skarpowych lub rowów drogowych.

Do umocnienia dna rowu przyjęto również płytę ściekową betonową - typ korytkowy (karta nr 01.04) symbolu SWW 1457-3 z betonu C30/37 wg „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych”.

Do umocnień skarp należy zastosować płytki chodnikowe 35x35x5 cm z C30/37.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Można użyć dowolnego rodzaju sprzętu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.
Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

5.1 Wykonanie drenu

Przewód drenarski należy układać 25 cm poniżej poziomu rozkopu (w najwyższym położeniu sączka) na podsypce piaskowej grubości 5 cm, wykonanej na płycie ściekowej betonowej typu korytkowego. Materiałem odsączającym do zasypiania drenów jest żwir średnioziarnisty oraz piasek gruboziarnisty. Szerokość i spadek (przyjęty spadek podłużny 1%) - wg rysunków roboczych.

Wykop pod sączek wykonywać ręcznie, rozpocząć od wylotu rurki i prowadzić do góry. Pochylenie skarp 1:1, dopuszcza się stosowanie innego pochylenia skarp - w zależności od warunków gruntowych zasypki. Rzędna wykopu o 13 cm niżej od rzędnej sączka, wykop wykonywać w odpowiednim spadku podłużnym, podanym na rysunkach roboczych. Po wykonaniu wykopu, grunt należy zagęścić do $I_s = 0.98$, nierówności uzupełnić podsypką cementowo-piaskową 1:4. Na tak przygotowanym podłożu, ułożyć prefabrykowane płyty ściekowe korytkowe i płytki chodnikowe.

Układanie rurek rozpocząć niezwłocznie po ułożeniu płyt i wykonaniu podsypki - najpóźniej po 24 godzinach.. Zasypianie rurek drenarskich - wykonać należy obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurek, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie zasypuje się cały przewód warstwą materiału filtracyjnego o grubości 20 cm z zagęszczeniem, w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek..

Wylot drenu należy podłączyć do projektowanej studzienki kanalizacyjnej, bądź zabudować w betonowym wylocie odprowadzającym wodę do ścieku skarpowego lub rowów drogowych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1 Kontrola wstępna

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, średnicę, grubość ścianek. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za poprawny, jeżeli liczba sztuk niedobrych, w próbce liczącej 80 sztuk, nie jest większa niż $5\sqrt{7}$.

Jeżeli łączna ilość sztuk niedobrych w próbce jest większa lub równa $8\sqrt{10}$, całą partię dostawy należy uznać za nie zgodną z wymaganiami PN-C-89221:1998.

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie, dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego źródła, o wielkości 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-78/B-06714/15 lub równoważnej
- zawartości związków siarki, wg PN-78/B-06714/28 lub równoważnej
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-55/B-04492. Lub równoważnej

Należy sprawdzić deklaracje zgodności prefabrykowanych elementów betonowych.

6.2 Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego i przykanalika

W czasie wykonywania sączka należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka wymienionych w p.5.2.,
- prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5.2.,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z punktami 5.2.,
- poprawność wykonania wylotu drenu,
- poprawność wykonania wzmocnienia dna drenu.

Tolerancje dla wymiarów elementów betonowych:

- szerokość ± 3 mm
- długość ± 3 mm
- wysokość ± 2 mm Tolerancje wykonania sączka:
- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu nie większe od ± 5 cm
- odchylenie spadku ułożonego дренажу nie powinno przekraczać w stosunku do przyjętego na rysunkach roboczych
- przy zmniejszeniu spadku 5%
- przy zwiększeniu spadku 10%
- odchylenia grubości warstw zasypek: ± 3 cm
- odchylenia odległości osi ułożonego дренажу do projektowanego: nie powinny przekraczać ± 5 cm.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości sączka dochodzącego do zewnętrznej ściany wylotu drenu. Wykonanie podłączenia drenu nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiarowej sączka.

8 Odbiór robót

Odbiór warstwy dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty objęte niniejszymi STWiORB podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi ostatecznemu.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór jak wyżej, dla sączka powinien być kolejno dokonany po:

- wykopaniu rowu pod sączek (w zagęszczonym nasypie - zasypce konstrukcyjnej płyt przejściowych),
- ułożeniu podsypki i drenu,
- zasypaniu drenu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

8.2 Odbiór ostateczny sączka

Odbiór ostateczny powinien polegać na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Odbiór końcowy należy oprzeć na wynikach pomiarów kontrolnych, wynikach badań i oznaczeń laboratoryjnych, atestach jakościowych wbudowanych materiałów i elementów konstrukcyjnych, wynikach odbioru robót zanikających oraz oględzinach obiektu w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, roboczą, ST i ustaleniami Inżyniera.

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Płaci się za metr (m) drenu, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt. 5 niniejszej STWiORB;
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie robót w terenie,
- wykopanie rowków z wyrównaniem i zagęszczeniem dna,
- wykonanie wzmocnienia dna płytami ściekowymi i płytkami chodnikowymi,
- rozłożenie podsypki piaskowo-cementowej z ubiciem,
- ułożenie rurek drenarskich,
- wykonanie podłączenia drenów do studzienki kanalizacyjnej oraz do kolektora,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego i zagęszczenie,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

- [1] PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu
- [2] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruzywa skalne. Podział, nazwy i określenia
- [3] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- [4] PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności
- [5] PN-78/B-06714/15 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
- [6] PN-78/B-06714/28 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową

10.2Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych

M.25.01.02 DRENAŻ Z FOLII KUBEŁKOWEJ

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z ułożeniem warstwy drenażowej z folii kubełkowej w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonaniem drenażu ścian pionowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody. Dreny stosuje się w celu odwodnienia zasyпки za obiektami.

Drenaż pionowy - system umożliwiający odprowadzenie wody napierającej na ściany pionowe, składający się z folii kubełkowej wykonanej z polietylenu i polipropylenowej geowłókniny służącej jako warstwa filtracyjna.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Dren pionowy wykonany jest z folii kubełkowej z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) i naklejonej na nią polipropylenowej geowłókniny służącej jako warstwa filtracyjna. Właściwości dotyczące folii podano w Tabeli 1. Dodatkowe wymagania dla geowłókniny zamieszczono w Tabeli 2.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań wg
1	2	3	4	5
1	Masa powierzchniowa	g/m ²	780	PN-EN 965:1999 lub równoważnej
2	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	kN/m kN/m	20 17	PN ISO 10319:1996 lub równoważnej
3	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	% %	12 9	
4	Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 0,1 i nacisku ¹⁾ : - 20 kPa - 100 kPa	m ² /s m ² /s	4,9*10 ⁻⁴ 1,9*10 ⁻⁴	PN-EN ISO 12958:2002 lub równoważnej
5	Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 1,0 i nacisku ¹⁾ : - 20 kPa - 100 kPa	m ² /s m ² /s	17,2*10 ⁻⁴ 7,0*10 ⁻⁴	

¹⁾ podano wymaganie dotyczące wodoprzepuszczalności krótkotrwałej

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań wg
1	2	3	4	5
1	Masa powierzchniowa	g/m ²	100	PN-EN 965:1999 lub równoważnej
2	Siła przebicia (metoda CBR)	kN	1,45	PN ISO 12236:1998 lub równoważnej
3	Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka)	mm	17	PN-EN 918:1999 lub równoważnej
4	Prędkość przepływu wody prostopadłego do powierzchni geotkaniny	m/s	1,6*10 ⁻²	PN-EN 11058:2000 lub równoważnej
5	Charakterystyczny wymiar porów O ₉₀	µm	200	PN-EN ISO 12956:2002 lub równoważnej

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Można użyć dowolnego rodzaju sprzętu.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szczegóły mocowań, połączeń, sposobu ułożenia wykonać wg opracowanego Katalogu Detali Mostowych.

Folię kubełkową mocuje się do ściany przy pomocy kotew stalowych z podkładką \wedge 25 mm lub łaty przybitej na zakładzie. Należy stosować, co najmniej 1 łącznik na 1 m². W celu łączenia arkuszy należy odwinąć geowłókninę i wykonać zakład, który nie może być mniejszy niż 5 kubełków. Należy zwrócić uwagę na staranne połączenie kubełków i wykonanie zakładki geowłókniny, aby zapobiec wysypywaniu się materiału zasypowego. Podczas zasypywania i zagęszczania nie należy stosować ostro zakończonych narzędzi. Zagęszczanie powinno przebiegać w odległości min. 10 cm od drenu pionowego. W przypadku zakładów wykonanych w pionie zagęszczenie należy prowadzić zgodnie z kierunkiem ułożenia zakładów.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zasady kontroli i odbioru robót oraz zasady kontroli materiałów podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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.

Pomiary badania i kontrole Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB lub nie poleci tego inaczej Inżynier.

6.1 Kontrola wstępna

Każdą dostawę materiału należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych. Elementy uszkodzone nie mogą być stosowane.

6.2 Kontrola w czasie wykonywania drenu ścian pionowych

W czasie wykonywania drenu należy zbadać:

- zgodność wykonywania drenu z dokumentacją (lokalizację , wymiary),
- prawidłowość wykonania mocowania drenu, zgodnie z p. 5,
- prawidłowość wykonania połączeń drenu, zgodnie z p. 5,
- prawidłowość wykonania zasyпки drenu, zgodnie z p. 5,

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową drenu pionowego jest metr kwadratowy (m²).

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wymienione w pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płaci się za metr kwadratowy (m²) wykonania drenażu pionowego, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zakup materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie drenażu pionowego ścian z mocowaniem,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002r.

M.26.01.06 HYDROFOBIZACJA POWIERZCHNI BETONOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru hydrofobizacji powierzchni betonowych wykonywanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia hydrofobizacji powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich powłokami silikonowo - mikroemulsyjnym, które stanowią impregnat hydrofobizujący o wysokich zdolnościach penetracyjnych.

1.4 Określenia podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja hydrofobizująca - obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione, a jedynie ich ścianki są powleczone preparatem. Wygląd zewnętrzny pozostaje prawie bez zmian.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

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.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych można stosować tylko materiały, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub ITB lub równoważnych.

Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania hydrofobizacji podano w tab. 1

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Gęstość	kg/dm ³	od 0,85 do 0,95	PN-EN ISO 28111 lub równoważna
2	Lepkość dynamiczna w temp. +20oC	mPas	od 1 do 10	PN-EN ISO 3219 lub równoważna
3	Czas przydatności do użycia po rozcieńczeniu wodą	h	12	Procedura badawcza IBDiM TWm-24/2007 lub równoważna
4	Zawartość ciała stałego (nierozcieńczony)	%	100	
5	Baza materiałowa		mikroemulsja silikonowa	
6	Odporność chemiczna		na wodę i sole odladzające	
7	Absorpcja wody		< 7,5 %	PN-EN 13580 lub równoważna

8	Odporność na alkalia		< 10%	PN-EN 13580 lub równoważna
---	----------------------	--	-------	-------------------------------

Wymagania dotyczące wykonanej hydrofobizacji betonu podano w tab. 2

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Stan powierzchni po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli		powłoka bez zmian	Procedura badawcza IBDiM Nr PO-2 lub równoważna
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	> 30	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X5 lub równoważna

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 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania hydrofobizacji powierzchni betonowych dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub pędzli. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

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

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do hydrofobizacji powierzchni betonowych nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

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 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Zasady prowadzenia robót

Roboty związane z wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych na obiektach mostowych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytucje branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2.2 Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia wykonanej warstwy hydroizolacji z podłożem betonowym. Należy usunąć mleczko cementowe, pozostałości starych powłok i środków adhezyjnych. Podłoże musi być czyste i odpylone, wolne od zaoleń i wykwitów.

Najlepsze efekty daje mycie szczotką z odpowiednim detergentem albo lekkie przepiaskowanie powierzchni.

Rysy o rozwarości powyżej 200 pm muszą zostać naprawione przed wykonaniem warstwy hydrofobowej.

Wytrzymałość na odrywanie metodą pull-off (wg PN-92/B-01814 lub równoważnej) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić > 1,5 MPa.

Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego oznaczenia wynosi 1,0 MPa.

Bezpośrednio przed wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych podłoże należy odpylić.

5.2.3 Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- temperatura powietrza nie niższa niż + 8°C, lecz nie wyższa niż + 30°C.
- temperatura podłoża nie niższa niż + 8°C, lecz nie wyższa niż + 30°C.
- temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy.
- wilgotność powietrza nie wyższa niż 85 %.
- wilgotność podłoża nie wyższa niż 5 %.

Świeżą powłokę należy chronić przed opadami deszczu.

5.3 Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonowych

Hydrofobizacji nie należy wykonywać na świeżych betonach i zaprawach. Dla betonów zwykłych hydrofobizację należy wykonać po 28 dniach dojrzewania, a dla zapraw PCC po 7 dniach dojrzewania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy wałków lub pędzli albo mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Powłoka ochronna powinna się składać z minimum 2 warstw o łącznej grubości od 100 µm do 250 µm. Zalecana grubość

powłoki w 2 cyklach powinna wynosić 135 µm.

5.4 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenia 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 związanych z wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

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 Kontrola przygotowania podłoża

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie jakości wykonania powłok,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta
- kontrola ilości warstw.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej ST. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2.2 Badanie wytrzymałości podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża betonowego. Po przygotowaniu podłoża Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego Ø 50 mm (wg zasady min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814 lub równoważnej).

6.2.3 Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040 lub równoważnej

6.2.4 Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 ST.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej hydrofobizacji powierzchni betonowych.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Wykonawca jest obowiązany przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, który powinien być zgodny z wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru hydrofobizacji powierzchni betonowych, przedmiotowymi normami oraz niniejszą ST.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- każda wykonana warstwa powłoki.
- sprawdzenie zgodności z Rysunkami,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

8.2.2 Odbiór końcowy robót

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich

robót związanych z wykonaniem hydrofobizacji powierzchni betonowych i i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonowych,
- pielęgnację wykonanej powłoki zabezpieczającej,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych