

Przedsiębiorstwo Projektowo - Wykonawcze

“PYLON”

80 - 506 Gdańsk

ul. Nadmorski Dwór 20 / 18

tel 602 507 845

email: ppw_pylon@wp.pl

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne - zamienne Konstrukcja kładki i dróg dojazdowych do niej

ZADANIE:	Budowa kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza, wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem
-----------------	---

OBIEKT :	Kładka spacerowa nad rzeką Wąlsza w gminie Pieniężno
-----------------	---

BRANŻA :	Mostowa
-----------------	----------------

ZLECENIODAWCA :	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe - Nadleśnictwo Orneta 11-130 Orneta ul. 1 Maja 26
------------------------	--

PROJEKTANT :	mgr inż. Mirosław Wałęga upr. nr 3992/Gd/89 w specjalności konstrukcyjno inżynierskiej w zakresie mostów i dróg dojazdowych (bez ograniczeń)
---------------------	---

SPRAWDZAJĄCY :	mgr inż. Rafał Klim upr. nr POM/0302/POOM/12 w specjalności konstrukcyjno inżynierskiej w zakresie mostów (bez ograniczeń)
-----------------------	---

DATA OPRACOWANIA :	czerwiec 2023 r.
---------------------------	-------------------------

Ta strona jest pusta

SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

D-M 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	str. 5
D.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	str. 39
D.01.01.00.	Odtworzenie trasy w terenie	str. 41
D.01.01.01.	Wyznaczenie trasy drogowej i jej punktów wysokościowych	str. 43
D.05.00.00.	NAWIERZCHNIE	str. 53
D.05.01.00.	Nawierzchnie gruntowe	str. 55
D.05.01.03.	Nawierzchnie żwirowe	str. 57
M.11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE	str. 67
M.11.01.00.	Roboty ziemne pod fundamenty	str. 69
M.11.01.01.	Wykopy pod fundamenty i nasyp najazdowy	str. 71
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów lub wykonanie nasypów	str. 79
M.12.00.00.	ZBROJENIE	str. 97
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa – wymagania ogólne	str. 99
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N	str. 111
M.13.00.00.	BETON	str. 117
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny- wymagania ogólne	str. 119
M.13.01.01.	Beton ław fundamentowych klasy C30/37 w deskowaniu	str. 173
M.13.01.04.	Beton podpór kładki klasy C30/37 w deskowaniu	str. 179
M.13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny bez deskowania	str. 187
M.13.02.01.	Beton pokładowy klasy C12/15	str. 189
M.14.00.00.	KONSTRUKCJE STALOWE	str. 195
M.14.01.00.	Stal konstrukcyjna- wymagania ogólne	str. 197
M.14.01.02.	Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali typu S235 i S355	str. 235
M.14.02.00.	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych	str. 241
M.14.02.01.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez malowanie	str. 243
M.14.02.02.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez ocynkowanie natryskowe	str. 261
M.14.03.00.	Montaż konstrukcji stalowych	str. 273
M.14.03.01.	Montaż konstrukcji stalowych ustroju niosącego	str. 275

M.15.00.00.	IZOLACJE	str. 283
M.15.01.00.	Izolacja cienka	str. 285
M.15.01.02.	Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych	str. 287
M.15.01.03.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	str. 295
M.15.02.00.	Izolacja gruba	str. 313
M.15.02.04.	Warstwa ochronno drenażowa	str. 315
M.17.00.00.	ŁOŻYSKA	str. 321
M.17.01.04.	Łożyska elastomerowe	str. 323
M.19.00.00.	ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE	str. 333
M.19.01.00.	Elementy zabezpieczające na obiektach mostowych	str. 335
M.19.01.04.	Poręcze drewniane na obiektach	str. 337
M.20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE	str. 343
M.20.01.00.	Roboty różne	str. 345
M.20.01.09.	Nawierzchnia drewniana na kładce	str. 347
M.20.01.10.	Mury oporowe	str. 353
M.20.01.11.	Umocnienie stożków przy przyczółkach	str. 367

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-M-00.00.00.

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
- 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów
- 2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom
- 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów
- 2.7. Materiały z rozbiórek i odpadowe
- 2.8. Materiały zawierające azbest

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót
- 6.3. Pobieranie próbek
- 6.4. Badania i pomiary
- 6.5. Raporty z badań
- 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora
- 6.7. Certyfikaty i deklaracje
- 6.8. Dokumenty budowy

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
- 7.4. Wagi i zasady ważenia
- 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór częściowy
- 8.3. Odbiór końcowy
- 8.4. Odbiór ostateczny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ustalenia ogólne
- 9.2. Warunki Umowy i Wymagania Ogólne Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
D-M-00.00.00
- 9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane przy budowie kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umownych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

D.01.00.00. Roboty przygotowawcze

D.05.00.00. Nawierzchnie

M.11.00.00. Fundamentowanie

M.12.00.00. Zbrojenie

M.13.00.00. Beton

M.14.00.00. Konstrukcje stalowe

M.15.00.00. Izolacje

M.17.00.00. Łożyska

M.19.00.00. Elementy zabezpieczające

M.20.00.00. Inne roboty mostowe

1.3.2. Normy, instrukcje i przepisy wymienione w SST będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

Normy te winny być uważane za integralną część dokumentacji i odczytywane w powiązaniu z rysunkami i SST. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu, będzie mieć zastosowanie, o ile nie wskazano inaczej.

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej pojawia się termin Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072)

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę), albo jego część, stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej powiększona o dwie grubości łuku.
- 1.4.4. **Droga** – budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiąca całość techniczno-użytkową, przeznaczona do prowadzenia ruchu drogowego zlokalizowana w pasie drogowym.
- 1.4.5. **Droga tymczasowa** - droga w obrębie placu budowy umożliwiające dojazd sprzętu i materiałów do wszystkich punktów budowy i przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6 **Droga dojazdowa** – droga stanowiąca dojazd do placów budowy i wszystkich punktów budowy i przewidziana do usunięcia po zakończeniu robót.
- 1.4.7. **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 Inspektorem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.8. **Estakada (wiadukt)** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową (lub drogą) dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.9. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- 1.4.11. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

- 1.4.14. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.
- 1.4.17. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań robót związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.
- 1.4.19. **Most** - obiekt, zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

- h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

1.4.22. **Obiekt inżynierski** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

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

1.4.24. **Objazd** – odpowiednio oznakowana trasa wyznaczona na czas robót po istniejących drogach publicznych.

1.4.25. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.26. **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jej powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą.

1.4.27. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

1.4.30. **Inspektor Nadzoru (Inspektor, Inżynier)** - osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniem prac budowlanych oraz postępowaniem rzeczowo-finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami umowy.

1.4.31. **Polecenie Inspektora Nadzoru (Inspektora, Inżyniera)** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.32. **Projektant** - uprawniona osoba fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

- 1.4.33 **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.34. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.35. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.36 **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.37. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – Kompletna Dokumentacja Projektowa (Projekt Budowlany z planem BIOZ, Projekty Wykonawcze, Przedmiary Robót), która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektów, będących przedmiotem Robót.
- 1.4.38. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.39. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.40. **Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.41. **Szerokość całkowita obiektu mostowego** – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmująca całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.42 **Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.43. **Przedmiar Robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości.
- 1.4.44. **Tunel** - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.45. **Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.46. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennikiem Budowy oraz egzemplarzem Dokumentacji Projektowej i SST.

Na Wykonawcy spoczywa pozyskanie we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi i reperów oraz ich ochrona do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

A. Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po zawarciu umowy:

- Projekt budowlany kładki spacerowej nad rzeką Walsza w gminie Pieniężno,
- Projekt wykonawczy kładki spacerowej nad rzeką Walsza w gminie Pieniężno – zamienny, wraz ze szczegółowym przedmiarem robót,
- SST.

B. Dokumentacja projektowa, którą opracuje Wykonawca:

- Projekt zaplecza Wykonawcy, zasilania placu budowy w energię elektryczną oraz w wodę, projekt zagospodarowania placu budowy, projekt przyłączenia urządzeń (telefon i faks) do sieci telekomunikacyjnej,
- Projekty i opracowania technologiczne ujęte w szczegółowych SST wymaganych do zatwierdzenia przez Inspektora, a w szczególności:
 - Program Zapewnienia Jakości dla wszystkich robót,
 - Powykonawcza Inwentaryzacja Geodezyjna,
 - Dokumentacja Powykonawcza,
 - Inne opracowania ujęte w SST.

Wszystkie ww. projekty winny zawierać rysunki, opisy, ewentualne obliczenie, wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz być uzgodnione z Projektantem i zatwierdzone przez Inspektora.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie lub zmiana Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące lub zamienne rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia. W przypadku zmian Dokumentacji Projektowej bezwzględnie wymagana jest akceptacja Projektanta.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:

- opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie

- wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych,
- uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
- sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych.

Koszty opracowania dokumentacji projektowej przez Wykonawcę nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w ceny jednostkowe.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST

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

Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z całą dokumentacją i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie umownej poszczególnych pozycji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Umowa,
- 2) Projekt Budowlany wraz z uzgodnieniami,
- 2) Projekt Wykonawczy ze Szczegółowym Przedmiarem Robót,
- 3) SST.

W przypadku rozbieżności w dokumentacji (zarówno w opisie jak i wymiarach) należy uzyskać opinię Projektanta, co do poprawności.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Warunkach Umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić przekazane Dokumentację Projektową i SST oraz zgłosić wszystkie uwagi do ich zawartości w terminie 4 tygodni od otrzymania tych dokumentów. Wszystkie zgłoszenia braków, ewentualnych błędów, nieścisłości itp. po tym terminie nie mogą skutkować opóźnieniami lub wstrzymaniem robót. Działania takie będą uznawane za występujące z winy Wykonawcy.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy i na objazdach poza nim, zgodnie z zakresem zatwierdzonego projektem tymczasowej

organizacji ruchu na czas budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego 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., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia również Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy, przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W związku z wykonywaniem inwestycji niezbędne jest przygotowanie placu budowy oraz zaplecza tej budowy. Inwestycję rozpoczyna się od rozbiórki elementów istniejących, niewykorzystywanych w dalszych etapach realizacji robót rozbiórkowych. Działania powyższe wraz z fazą realizacji inwestycji generują odpady, które muszą być usunięte z rejonu inwestycji, posegregowane i właściwie dla określonych grup i rodzajów składowane lub zutylizowane. Wykonawca robót w trakcie podjętych działań, powodujących lub mogących powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić tak, aby:

- zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania,
- zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów,
- zapewniać zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwianie odpadów,

których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.

W przypadku, gdy już powstaną odpady, należy z nimi postępować w sposób zgodny z zasadami gospodarowania odpadami, wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami. W pierwszej kolejności należy poddać je odzyskowi, a jeżeli z przyczyn technologicznych jest on niemożliwy lub nie jest uzasadniony z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych, to odpady te należy unieszkodliwiać w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami.

Odpady, których nie udało się poddać odzyskowi, powinny być tak unieszkodliwiane, aby składowane były wyłącznie te odpady, których unieszkodliwienie w inny sposób było niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nieuzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych.

Zabronione jest postępowanie z odpadami w sposób sprzeczny z przepisami ustawy oraz przepisami o ochronie środowiska.

Odpady powinny być w pierwszej kolejności poddawane odzyskowi lub unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania.

Odpady, które nie mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania, powinny być, uwzględniając najlepszą dostępną technikę lub technologię, o której mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, przekazywane do najbliższych położonych miejsc, w których mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwione.

Odpady należy zbierać w sposób selektywny.

Zabronione jest mieszanie odpadów niebezpiecznych różnych rodzajów oraz mieszania odpadów niebezpiecznych z odpadami innymi niż niebezpieczne.

Dopuszczalne jest mieszanie odpadów niebezpiecznych różnych rodzajów oraz mieszanie odpadów niebezpiecznych z odpadami innymi niż niebezpieczne w celu poprawy bezpieczeństwa procesów odzysku lub unieszkodliwiania odpadów powstałych po zmieszaniu, jeżeli w wyniku prowadzenia tych procesów nie nastąpi wzrost zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi lub środowiska.

W przypadku, gdy odpady niebezpieczne uległy zmieszaniu z innymi odpadami, substancjami lub przedmiotami, to powinny być one rozdzielone, jeżeli zostaną spełnione łącznie następujące warunki:

- w procesie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów powstałych po rozdzieleniu nastąpi ograniczenie zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi lub środowiska,
- jest to technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione.

Transport odpadów niebezpiecznych z miejsc ich powstawania do miejsc odzysku lub unieszkodliwiania odpadów należy prowadzić z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych.

Unieszkodliwianiu poddane zostaną te odpady, z których uprzednio wysegregowano odpady nadające się do odzysku.

Odzysk lub unieszkodliwianie odpadów może odbywać się tylko w miejscu wyznaczonym w trybie przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym w instalacjach lub urządzeniach, które spełniają określone wymagania.

Instalacje oraz urządzenia do odzysku lub unieszkodliwiania odpadów mogą być eksploatowane tylko wówczas, gdy:

- nie zostaną przekroczone standardy emisyjne, określone na podstawie odrębnych

przepisów,

- pozostałości powstające w wyniku działalności związanej z odzyskiem lub unieszkodliwianiem będą poddawane odzyskowi lub unieszkodliwiane z zachowaniem wymagań określonych w ustawie.

Spalanie odpadów wymaga wydania zgody w formie decyzji.

W okresie budowy wszystkie odpady muszą być gromadzone w pojemnikach lub w wydzielonym miejscu z łatwym dostępem dla specjalistycznych służb komunalnych i wywozowych, z którymi wykonawcy prac będą mieli zawarte stosowne umowy. Odbiorcy odpadów muszą legitymować się właściwymi zezwoleniami organów administracyjnych na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
 - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - I) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - II) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - III) możliwością powstania pożaru.

Hałas emitowany podczas budowy nie podlega normom, określającym dopuszczalny poziom hałasu w środowisku, nie mniej jednak Wykonawca zobowiązany jest zminimalizować negatywny wpływ hałasu na środowisko. Ograniczenie emisji hałasu polegać będzie głównie na właściwej organizacji budowy, tj.

- ogrodzenie terenu budowy głównie podpór obiektów za pomocą przegród z materiałów zabezpieczających przed przenikaniem hałasu z placu budowy,
- zastosowanie sprzętu wysokiej jakości, charakteryzującego się stosunkowo niskim poziomem emitowanego hałasu,
- wyłączenia maszyn i urządzeń podczas przerw w pracy (unikanie pracy urządzeń na tzw. biegu jałowym),
- zakazie wykonywania prac hałaśliwych w porze nocnej, tj. pomiędzy godzinami 22.00÷6.00.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały Aprobatę Techniczną IBDiM, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora. Inspektor może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

Pojazdy lub ładunki, powodujące nadmierne obciążenie osiowe, nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („Plan BiOZ”), wynikający z Art. 21a ustawy Prawa Budowlanego, w szczególnym zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. (Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126) i uzgodni go z Inspektorem.

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

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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań, określonych powyżej, nie podlegają odrębnej zapłacie i są włączone w ceny jednostkowe.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Przekazania terenu budowy do daty Odbioru końcowego.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy, będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnych norm i zbiorów przepisów, chyba że w umowie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inspektora. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez

Inspektora. W przypadku, gdy Inspektor stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

1.5.14. Niewypały, niewybuchy

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić teren budowy pod kątem występowania niewybuchów. W związku z tym winien na własny koszt wynająć specjalistyczną firmę saperską, która dokona rozeznania saperskiego w terenie budowy. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inspektora.

Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Wykonawca.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

- a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

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

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

2.7 Materiały z rozbiórek i odpadowe

Materiały pozyskane z rozbiórki w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Zamawiającego. Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalką (utyлизacją) ww. materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w cenie umownej w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Materiały z rozbiórki Wykonawca usunie poza plac budowy przy przestrzeganiu zapisów ustawy z dnia 23.01.2013 r. – Dz. U. 2013, poz. 21.

Pozyskanie miejsca utylizacji materiałów stanowi obowiązek Wykonawcy.

Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości odwozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie stanowi ryzyko Wykonawcy.

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednim właścicielem tych sieci na koszt własny na odległość do 50 km.

Jeżeli nie zaistnieje żadna z ww. okoliczności, z materiałem z rozbiórki postąpić jak w przypadku pozostałych materiałów rozbiórkowych.

Koszt transportu w miejsca wskazane przez właścicieli sieci uzbrojenia terenu nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

2.8. Materiały zawierające azbest

Obowiązki Wykonawcy prac polegających na bezpiecznym usuwaniu wyrobów zawierających azbest, sposoby i warunki bezpiecznego usuwania wyrobów zawierających azbest, warunki przygotowania do transportu i transport odpadów zawierających azbest do miejsca ich składowania oraz wymagania, jakim powinno odpowiadać oznakowanie odpadów zawierających azbest w szczegółowy sposób określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 02.04.2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. 2004.71.649).

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien

być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Umową.

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

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś w transporcie materiałów / sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz (zarządców dróg) co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Umową.

Środki transportu, nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie, mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją

Projektową, wymaganiami SST, PZJ, Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni Projekty Technologii i Organizacji Robót, Programy Zapewnienia Jakości oraz Projekty uzupełniające z Inspektorem.

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w Cenie Umownej.

Roboty budowlane Wykonawca winien prowadzić wyłącznie na działkach objętych pozwoleniem na budowę.

W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, nieobjętych pozwoleniem na budowę, wynikających z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań Wykonawcy dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe pobrane z właściwego ODGKiA zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, pozyskać aktualne dane odnośnie państwowej osnowy sytuacyjno-wysokościowej, a następnie po zakończeniu budowy złożyć operat z pomiaru powykonawczego do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Geodezyjna Obsługa Budowy obejmuje w szczególności:

- a) założenie osnowy realizacyjnej, w dowiązaniu do punktów osnowy państwowej,
- b) wykonanie pomiaru kontrolnego w pasie włączenia do istniejącej sytuacji,
- c) odszukanie i oznaczenie granic pasa lokalizacji inwestycji,
- d) wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich,
- e) bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- f) pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego/rękojmi,
- g) inwentaryzację powykonawczą.

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

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

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach

materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Wszelkie Polecenia Inspektora powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Umowy i określonym przez Inspektora. W przypadku niewykonania w terminie Poleczeń Inspektora skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Każdorazowo przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne dla identyfikacji uzbrojenia podziemnego.

W przypadku ich wystąpienia Wykonawca wykona projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wszelkie roboty z tym związane. Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Umownej.

Wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji (wszystkimi branżami), ustalić miejsca kolizyjne i opracować szczegóły przejść infrastruktury przez elementy konstrukcyjne.

Wykonawca prowadzi roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracowuje Projekty Technologii i Organizacji Robót lub inne Projekty wymagane w SST, np.: projekt zabezpieczenia wykopów itp. Zastosowany sprzęt, wszystkie materiały, roboty i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej zapłacie. Wszelkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Umownej.

Wykonawca powinien powiadomić właścicieli urządzeń w terminie podanym w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do robót związanych z usunięciem kolizji sieci energetycznych, telekomunikacyjnej, kanalizacyjnych, melioracyjnych, wodociągowych i gazowych. Koszty nadzoru z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Umownej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak

poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na polecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

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

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z odrębnymi przepisami. Właściwości użytkowe tych materiałów, zastosowanych w obiekcie budowlanym w sposób trwały, muszą umożliwiać prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1. Ustawy Prawo budowlane.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881 z 2004 r.) dopuszcza się do stosowania:

- 1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń,
- 2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, że:
 - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie,
 - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi zasadami wiedzy technicznej,
- 3) Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

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

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowego odbioru robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inspektora do ustosunkowania się.

(2) Rejestr Obmiarów

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

Wzór książki, a w szczególności formularza obmiarów, zaproponuje Wykonawca do zatwierdzenia przez Inspektora. Wpisów do Książki Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inspektora.

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego wraz z zatwierdzonym projektem budowlanym,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie,
- g) tymczasową i docelową organizację ruchu wraz z zatwierdzeniem.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Korekta ewentualnych błędów lub pominiętych pozycji w przedmiarze wymaga pisemnego wystąpienia Wykonawcy i akceptacji Inspektora po porozumieniu z Zamawiającym.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli Szczegółowe Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Objętości robót ziemnych będą wyliczone w m³ gruntu rodzimego (wykopy, nasypy zakupy gruntu, w tym humusu z dowozu, wywozy, utylizacja).

Ilości dla materiałów rozbiórkowych wywożonych i utylizowanych będą ustalone jako objętości wyliczone w m³ na podstawie obmiaru wg wymiarów rozbieranych konstrukcji i powiększone mnożnikiem 1,5 dla gruzu betonowego i 1,3 dla gruzu asfaltowego.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary robót należy prowadzić na bieżąco (każdego dnia).

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu (przed upływem okresu rękojmi).

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót jednak nie później niż w ciągu 3 dni roboczych.

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

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

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

8.2. Odbiór częściowy

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

8.3. Odbiór końcowy robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora i Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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

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

8.3.1. Dokumenty odbiorowe

Podstawowym dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Kopię zatwierdzonego Projektu Budowlanego z naniesionymi zmianami, powstałymi w trakcie realizacji umowy.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne uzupełniające i zamienne, o ile takie są wymagane.
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.

8. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, albo dokument potwierdzający złożenie powykonawczego operatu geodezyjnego do właściwego ośrodka geodezji wraz z kopią złożonego operatu.
9. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
10. Dodatkowe dokumenty wymagane w SST lub przez Zamawiającego.
11. Protokoły odbioru i przekazania urządzeń obcych ich właścicielom.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Inspektora.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Odbiór ostateczny robót (przed upływem okresu rękojmi)

Odbiór stanu robót pod koniec okresu rękojmi, który ma na celu potwierdzenie usunięcia wszystkich zgłoszonych wad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia Ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty ogólne, zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki Umowy i Wymagania Ogólne Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego zapoznania się z wymaganiami zawartymi w SST D-M-00.00.00.

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Umowy i Wymagań Ogólnych zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w przedmiarze i jest włączone w ceny jednostkowe.

9.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt wybudowania objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Wykonanie i uzgodnienie ewentualnych projektów organizacji ruchu kołowego i pieszego, związanych z przyjętą technologią robót, posiadany sprzętem.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty i dzierżawy terenu.
- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Wykonanie objazdów tymczasowych, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt Likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania (stanowią własność Wykonawcy).
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2013, poz. 1409).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 - Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2013, poz. 907 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 – o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2009, poz. 1308 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 – o dozorze technicznym (jednolity tekst Dz. U. 2013, poz. 963 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska (jednolity tekst Dz. U. z 2013, poz. 1232 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2013, poz. 260 z późn. zm.).

8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 – o systemie oceny zgodności (jednolity tekst Dz. U. z 2010, poz.935 z późn. zm.).
9. Rozporządzenie MGPIB z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i czynności opracowań geodezyjno – kartograficznych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz. U. Nr 120, poz. 1135).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i form dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (jednolity tekst Dz. U. 2013, poz. 1129).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 w sprawie warunków postępowania w sprawie rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 198, poz. 2043).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729).

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.01.00.00.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.01.01.00.

ODTWORZENIE TRASY W TERENIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.01.01.

WYZNACZENIE TRASY DROGOWEJ I JEJ PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz konstrukcji w terenie przy budowie kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz konstrukcji kładki.

1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i jej punktów wysokościowych wchodzi:

- wykonanie pomiarów niwelacyjnych istniejącego ciągu pieszego w granicach robót,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (nasyp dojazdowych itp.),
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Wyznaczanie obiektu mostowego

Wyznaczanie obiektu mostowego obejmuje wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych obiektu, dodatkowe wyznaczenie wszystkich punktów charakterystycznych obiektu, podpór itp., zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

Montaż w konstrukcji obiektu reperów stalowych i ich niwelacja w trakcie robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkt główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

"Świadki" powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Stalowe repery (pręty) z zaznaczonym punktem pomiarowym, cynkowane ogniowo do osadzenia w podporach na zaprawę kotwową lub żywicę epoksydową, a do konstrukcji stalowej spawane.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory
- dalmierze
- tyczki
- łaty
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru - $\pm 2\text{mm}$.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2 Zasady wykonania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien we własnym zakresie uzyskać w Wydziale Geodezji UM, Starostwa lub innym urzędzie dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów jak również granice działek i potwierdzić przyjętą ośnowę z Inspektorem Nadzoru.

W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wytyczenie wszystkich urządzeń i obiektów w stosunku do projektowanych rozwiązań drogowych oraz innych branż w tym sprawdzać czy wykonywane elementy znajdują się na działkach objętych pozwoleniem na budowę. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez

Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 2 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o wytyczne projektanta oraz dodatkowe pomiary wykonane przez Wykonawcę we własnym zakresie.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 25 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych i kontrola w trakcie realizacji obiektów

Dla obiektu mostowego należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) podpór,
- c) pomiary wysokościowe każdego wykonanego elementu w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inspektora Nadzoru i Projektanta,
- d) pomiary w planie elementów jw.,
- e) dodatkowe pomiary wysokościowe i w planie na żądanie Projektanta (niezbędne do analizy) i w ilości określonej przez niego.

W przypadku obiektów inżynierskich dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością $\pm 0.5\text{cm}$. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 2 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety i określonych w dokumentacji projektowej.

W podporach repery (stalowe pręty cynkowane ogniowo) należy osadzać w wierconych otworach na zaprawę kotwowa lub żywicę epoksydową, w sumie należy osadzić 5szt reperów w każdej podporze. W konstrukcji stalowej repery należy spawać do konstrukcji w środku rozpiętości i nad podporami w sumie $2 \times 3 \text{ szt} = 6 \text{ szt}$. Ostateczne usytuowanie reperów należy uzgodnić z Inspektorem.

W terenie (w miejscach, z których będą widoczne w/w repery) należy wykonać słupki pomiarowe jako żelbetowe słupy osadzone w gruncie (poniżej przemarzania gruntu) z zabetonowanym w górnej części stalowym reperem, które należy również zniwelować oraz „zdjąć” w układzie współrzędnych-państwowym. Umieszczenie oraz ilość słupków należy uzgodnić z Inspektorem i Projektantem. W przypadku istnienia reperów państwowych w pobliżu słupki można pominąć.

Po osadzeniu reperów w konstrukcji i słupków w gruncie należy każdy punkt zaniwelować oraz określić jego współrzędne i przekazać po zakończeniu budowy Inwestorowi.

Po każdej ważnej operacji oraz na każde żądanie Inspektora i Projektanta należy dokonywać pomiarów XYZ reperów.

Wyniki należy notować tabelarycznie w sposób uzgodniony z Inspektorem. W tabeli należy odnotować dzień pomiaru, godzinę, temperaturę powietrza, prędkość wiatru, stopień zachmurzenia oraz inne stany mające wpływ na pomiar (np. obciążenie ruchome na obiekcie w rejonie itp.). Po zakończeniu inwestycji tabelę należy przekazać Inwestorowi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej SST.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów $\pm 0,5\text{cm}$,

- dokładność wykonania elementów projektowanych $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność pomiarów poziomych $\pm 1\text{cm} / 50\text{ m}$.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (komplet).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 8.1.

Odbiór robót następuje na podstawie pomiarów kontrolnych. Jeżeli wszystkie dały wyniki zgodne z dziennikami pomiarów, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jeden pomiar dał wynik niezgodny z dziennikami pomiarów, Wykonawca jest zobowiązany do ponownego ich wykonania na własny koszt. Czynności te muszą być odpowiednio udokumentowane.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki pomiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- założenie roboczych punktów wysokościowych (reperów roboczych) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy obiekcie i ich ochrona przez cały okres budowy,
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie ewentualnych przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie charakterystycznych punktów obiektu,
- pomiary wysokościowe oraz w planie (XY) każdego wykonanego elementu w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inspektora,
- dodatkowe pomiary sytuacyjno - wysokościowe obiektów i terenu na żądanie Inspektora i Projektanta,
- osadzenie stalowych reperów w podporach (10szt) oraz na konstrukcji nośnej (6szt.) i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- osadzenie w gruncie żelbetowych słupków pomiarowych i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- powykonalowa inwentaryzacja geodezyjna.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-N-99310:2000 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia

10.2. Instrukcje

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
2. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978,
3. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983,
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979,
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979,
6. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,
7. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983,
8. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983,

10.3. Rozporządzenia

1. Dz. U. Nr 63, poz. 735 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.00.00.

NAWIERZCHNIE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.01.00.

NAWIERZCHNIE GRUNTOWE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.01.03.

NAWIERZCHNIE ŻWIROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni wraz z podbudową, żwirowej na nasypach dojazdowych do kładki spacerowej nad rzeką Walszą wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy żwirowej 6.3/31mm gr 15cm i nawierzchni żwirowej 6,3/20mm gr. 12cm na dojazdach do kładki.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nie przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas, jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowcowa lub żwirowa.
- 1.4.2. Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia, podanych na rys. 1. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2] i PN-B-11113 [3], a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 [4] dla mieszanki o uziarnieniu:

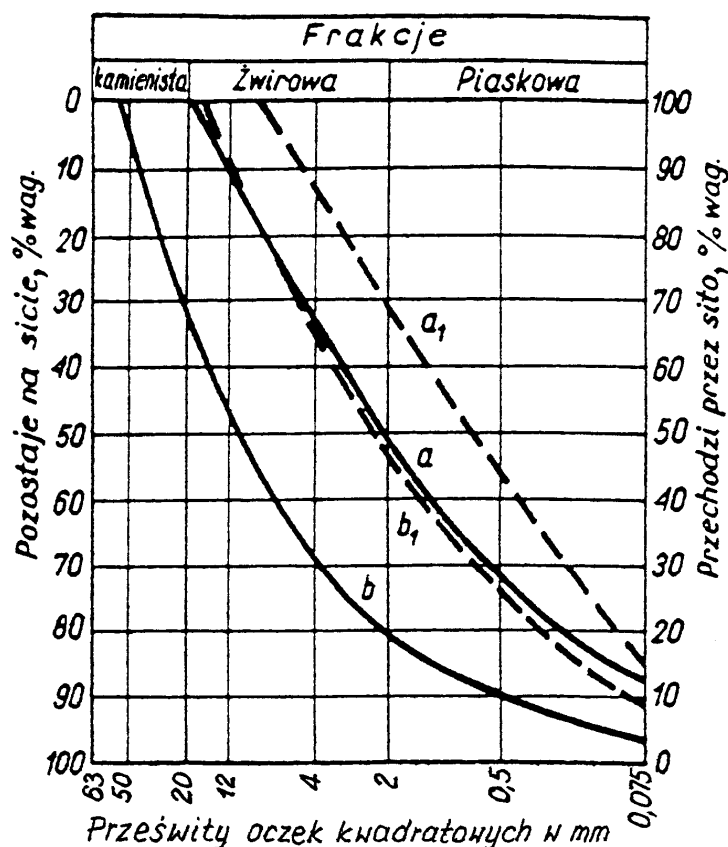
od 0 do 20 mm, WP powinien wynosić od 25 do 40,

od 0 do 50 mm, WP powinien wynosić od 55 do 60.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Wymia- ry oczek kwadratowych sita mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia przechodzi przez sito, % wag.			
	nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górna nawierzchni dwuwarstwowej		warstwa dolna nawierzchni dwuwarstwowej	
	a ₁	b ₁	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0,5	44	26	28	11
0,075	15	8	12	3

Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek żwirowych



3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni ciągu pieszo rowerowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni żwirowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek i ładowarek do odspajania i wydobywania gruntu,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich,
- walców wibracyjnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.4. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię żwirową powinno spełniać wymagania określone w SST M-11.01.04.

5.3. Wykonanie nawierzchni i podbudowy żwirowej

5.3.1. Projektowanie składu mieszanki żwirowej

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- a) wyniki badań kruszyw przeznaczonych do mieszanki żwirowej, wg wymagań p. 2.2,
- b) wyniki badań mieszanki, według wymagań podanych w punkcie 2.2,
- c) wilgotność optymalną mieszanki określoną wg normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481.

5.3.2. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu małej równiarki lub ręcznie. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj. 12cm dla nawierzchni i 15 cm dla podbudowy

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w SST, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

Jeżeli nawierzchnię żwirową wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

5.4. Utrzymanie nawierzchni żwirowej

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni.

Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowej

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 2 chyba że Inspektor ustali inaczej.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m ² nawierzchni

Chyba że Inspektor ustali inną częstotliwość

6.3.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.3. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

6.3.4. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 10 mm.

6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

6.3.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 50 m². Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² wykonanej podbudowy gr 15cm i nawierzchni gr. 12cm, żwirowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania nawierzchni i podbudowy żwirowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie ze skropieniem wodą podłoża gruntowego,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wbudowanie mieszanki żwirowej,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.11.00.00.

FUNDAMENTOWANIE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.11.01.00.

ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.01.

WYKOP POD FUNDAMENTY I NASYP NAJAZDOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów pod fundamenty podpór kładki i nasypu na dojeździe do kładki oraz pograżenie kręgów fundamentowych i obejmują:

- usunięcie z terenu budowy istniejącej stalowej konstrukcji kładki i drewnianej nawierzchni,
- wycinka zakrzaceń, krzewów i drzew kolidujących z budową,
- wykonanie wykopu pod podpory oraz pod nasypy dojazdowe do kładki - ręczne w gruncie kategorii I-IV,
- wykonanie wykopu pod podpory kładki oraz pod nasypy dojazdowe do kładki - mechaniczne w gruncie kategorii I-IV,
- wywóz gruntu na wysypisko i jego utylizacja,
- ewentualne odwodnienie wykopu i zabezpieczenie przez napływem wód rzeki,
- pograżenie kręgów fundamentowych metoda studniarską z ręcznym lub mechanicznym (za pomocą świdra) wybraniem z wnętrza gruntu kategorii I-IV oraz ewentualnym odwodnieniem wnętrza studni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Nie dotyczy.

Kręgi studzienne ϕ w 100cm, z betonu C35/45, W8, F150, zbrojone, pozostałe parametry wg SST M 13.01.00

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i SST oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty ziemne należy wykonać ręcznie i mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót.

4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych należy wykonywać pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowyladowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed rozpoczęciem robót należy usunąć wszelkie zakrzaczenia, krzewy, drzewa, które kolidowałyby z konstrukcją kładki.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B/06050:1999. Tyczenie wykopów pod podpory, skrzydełka i nasyp powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru harmonogramem robót. Grunty słabonośne miąższości min 0,5m, pod nasypy najazdowe należy usunąć.

Istniejącą konstrukcję kładki należy wydobyć z rzeki, pociąć na mniejsze kawałki i wywieźć na wysypisko. Betonowe odpory należy rozkuć, a gruz wywieźć na wysypisko.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

O wszystkich niezgodnościach należy powiadomić pisemnie Projektanta.

5.2.2. Wykonanie wykopów - kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Inspektor może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych. Grunty z wykopu należy przenieść i sprzymować w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Grunt może być częściowo wykorzystany do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru. Nadmiar gruntu należy odwieźć na zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru wysypisko.

5.2.3. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

- a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypiania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej do wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Ze względu na bliskość rzeki jak również poziom wód gruntowych Wykonawca proponuje sposób odwodnienia wykopów oraz ich zabezpieczenia przed wodami rzeki oraz gruntowymi i uzgodni z Inspektora Nadzoru. Sposób odwodnienia wykopów nie może

powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu oraz musi uwzględniać istniejące warunki gruntowo-wodne.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sytych drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.2.4. Pograżenie studni metodą studniarską

Przed pograżeniem studni należy wykonać próbne przekopy celem określenia przebiegu ewentualnych istniejących kabli i w przypadku kolizji należy kable odkopać i przesunąć poza obrys studni, a następnie doły zasypać.

Metoda studniarska wykonania studni polega na kolejnym ustawianiu kręgów jednego na drugim, w miejscu lokalizacji studni, a następnie stopniowym ich opuszczaniu w miarę pogłębiania studni. Podbieranie gruntu spod krawędzi kręgu dokonuje się od wewnątrz studni przy pomocy kilofa i łopaty, a w przypadku wystąpienia wody gruntowej za pomocą świdra do pograżania studni zamocowanego na koparce. Należy zwracać uwagę na równomierne podbieranie gruntu wzdłuż całego obwodu kręgu, żeby nie spowodować pochylenia studni.

Przy ręcznym pograżaniu, wyciąganie gruntu odbywa się przy pomocy zwykłego kołowrotu z nawiniętą liną i dwoma kubłami. Kubły powinny być uwiązane na linie, a nie zawieszane na hakach, ze względu na bezpieczeństwo pracy.

W przypadku mechanicznego pograżania, wyciąganie gruntu odbywa się świdrem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego i materaca powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 2cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty.
- 2cm – odchyłki usytuowania studni w planie.

6.3. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,
- c) sprawdzenie pograżenia studni,
- d) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest :

- 1 m³ gruntu w stanie rodzimym dla wykonania wykopu z odwiezieniem na wysypisko i utylizacją oraz ewentualnym odwodnieniem wykopu. Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu i średniej głębokości wykopu.
- komplet dla rozbiórki i wywozu materiału z rozbiórki istniejącej kładki.
- 1 szt pogrążenia studni fundamentowej metodą studniarską wraz z wybraniem gruntu z wnętrza studni, jego odwiezieniem na wysypisko i utylizacją.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B/06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

Cena wykonania 1 m³ wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wycinka zakrzaczeń, krzewów i drzew, kolidujących z budową kładki,
- odspojenie gruntu mechaniczne lub ewentualnie ręczne,
- wydobycie i załadunek urobku na środki transportu,
- odwiezienie urobku na zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku,
- utylizacja urobku,
- ewentualne odwodnienie wykopu w technologii uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena rozbiórki istniejącej konstrukcji kładki obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wydobyć z rzeki istniejącej konstrukcji kładki,
- pocięcie konstrukcji kładki na mniejsze elementy,
- rozkucie lekkimi młotami podpór kładki,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku,
- utylizacja urobku,

Cena wykonania 1 szt. studni fundamentowej metodą studniarską obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów i ich dostarczenie na miejsce budowy,
- pograżenie studni metodą studniarską (ręczną lub mechaniczną),
- wydobyć z wnętrza studni (sukcesywnie w trakcie jej pograżania) urobku i jego załadunek na środki transportu,
- ewentualne odwodnienie studni w technologii uzgodnionej z Inspektorem
- odwiezienie urobku na zaakceptowane przez Inspektora wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku,
- utylizacja urobku,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2. PN-B/06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 3. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 4. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 5. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 6. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 7. PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe. |
| 8. PN-S-02204 | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| 9. PN-B-02481 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar |
| 10. PN-EN 933-8:2012 | Załącznik A. Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-
Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek-Badanie wskaźnika piaskowego |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.04.

ZASYPANIE WYKOPÓW LUB WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem wykonywanych przy budowie podpór kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z:

- Ewentualne zgęszczenie podłoża pod nasyp,
- zasypaniem wykopów w rejonie podpór kładki - między skrzydełkami, gruntem piaszczystym stabilizowanym cementem,
- zasypaniem wykopów w rejonie fundamentów podpór, gruntem piaszczystym,
- wykonanie nasypu najazdowego (również zasypki wzdłuż murów) gruntem piaszczystym z zakupu i dowozu wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie ewentualnie uszkodzonej linii brzegowej,
- pokrycie powierzchni skarp nasypu najazdowego i przyległego terenu humusem, matą vegetacyjną i obsianie trawą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
- 1.4.2. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- 1.4.3. Materiał zasypowy, wypełniający - zasypka stosowana do wypełniania komórek geosiatek (np. kruszywa drogowe, piasek, żwir, pospółka,) o odpowiednim uziarnieniu i dobrej przepuszczalności, jako wypełnienie stosuje się też lany beton.
- 1.4.4. Geotkanina - materiały z tworzyw sztucznych stosowane do separacji, filtracji, drenażu i zbrojenia gruntu.
- 1.4.5. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³],

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³]; badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

1.4.6. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

1.4.7. Ulepszone podłoże z kruszywa (gruntu) stabilizowanego cementem – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki cementowo - kruszywowej, która po stwardnieniu stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.8. Mieszanka cementowo - kruszywowa (gruntowa) -mieszanka kruszywa (gruntu), cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków.

1.4.9. Kruszywo (grunt) stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.10. Stabilizacja kruszywa cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego kruszywa z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej SST są:

- piasek (drobny, średni, gruby),
- pospółka, kruszywo łamane,
- cement wg SST 13.01.00,
- woda do zagęszczenia nasypów,
- nasiona traw,
- ziemia urodzajna/humus,
- biomatą + szpilki stalowe ϕ 6mm.

2.1. Piasek

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Grunty i materiały przydatne do budowy nasypów podaje tablica.

Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych według PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Żwiry i pospółki, również gliniaste 2. Piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, 3. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej o $U > 15$ 4. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 5. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		2. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		3. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		4. Żużle wielkopiecowe inne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad; łączne straty masy do 5%
		5. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły lotne itp.
		6. Żużle wielkopiecowe inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe; straty masy do 1%
Wykopy i miejsca zerowe do	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem,

głębokości przemar zania			wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
--------------------------------	--	--	--------------------------------------

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości według PN-S-02205

Lp	Wyszczególnie- nie właściwości	Grupy gruntów		
		Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	– żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy	– piasek pylasty – rumosz skalny – żwir gliniasty – pospółka gliniasta	mało wysadzinowe – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – il, il piaszczysty, il pylasty bardzo wysadzinowe – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta
2	Zawartość cząstek, ≤ 0,075 mm, % ≤ 0,02 mm, %	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb} , m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	> 35	od 25 do 35	< 25

2.2. Woda

Woda stosowana do pielęgnacji wykonanej warstwy oraz do zagęszczania nasypów powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw do obsiania skarp należy dostosować do rodzaju zastosowanej gleby, stopnia jej zawilgocenia i nasłonecznienia skarpy. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna do pokrycia skarp i terenu przyległego powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.5. Biomata

Do powierzchniowego umocnienia przeciwoerozyjnego skarp nasypu najazdowego należy używać biomaty z włókien pochodzenia naturalnego – biomata z włókien kokosowych, lub włókien kokosowych z włóknami jutowymi.

Dane techniczne:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne – min. 4,7 kN/m,
- wytrzymałość na rozciąganie poprzeczne – min. 2,0 kN/m.

Zastosowana biomata powinna mieć aktualną aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Biomata powinna być przechowywana i składowana w oryginalnych opakowaniach producenta, ułożonych poziomo na wyrównanym i suchym podłożu, w suchym, przewiewnym i ciemnym pomieszczeniu, chroniącym przed długotrwałym działaniem promieni słonecznych – zgodnie z zaleceniami producenta. Na rolkach biomaty nie wolno umieszczać żadnych innych obciążeń. Pomieszczenie powinno być niedostępne dla gryzoni. Biomata przywieziona na teren budowy powinna być zastosowana niezwłocznie. Czas „roboczego” przechowywania biomaty nie powinien przekraczać 10 dni.

Przymocowania biomaty do podłoża skarpy można dokonać za pomocą: – kołków drewnianych, wykonanych np. z sosny lub świerku, o przekroju poprzecznym 2×2 cm i długości co najmniej 30 cm lub szpilek stalowych w kształcie litery L o długości min. 30cm/5cm lub U o długości ramion min. 20 cm, średnicy min. 4 mm. Materiały do przymocowania biomaty należy przechowywać w miejscach suchych z zabezpieczeniem przed nadmierną korozją elementów stalowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywaki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4.3. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zasypywanie wykopów wokół ław gruntem piaszczystym

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt piaszczysty z dowozu, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

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

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m

Zagęszczenie zasypów ław powinno wynosić $I_s > 0,85$.

W strefie stożków nasypowych i klina gruntowego za przyczółkiem grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $I_s > 0,98$.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, 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 podpory ku krawędzi wykopu.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni wykopu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu

Lp	Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s dla zadania
1	do 2 metrów	0,97
2	ponad 2 metry	0,98

Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2/E_1$, charakteryzujący zagęszczenie, powinien być nie większy od przyjętego **$I_o = 2,0$** . Wtórny moduł odkształcenia E_2 , charakteryzujący nośność, powinien być nie mniejszy od przyjętego **$E_2 = 80 \text{ MPa}$** .

5.3.2. Zasady wykonywania nasypów

5.3.2.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim to spadek powinien być obustronny, natomiast gdy nasyp jest budowany na zboczu to spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m, należy wykonać z gruntów niewysadzinowych (mieszanki kruszywa naturalnego - pospółki), o wskaźniku wodoprzepuszczalności " k_{10} " nie mniejszym od 8 m/dobę.
- na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$.

- i) grunt przewieziony na miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.2.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszanie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.6.3.1. poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.3. Zagęszczenie gruntu

5.3.3.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.3.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.3.3.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż -20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie

wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2. i 6.3.3.

5.3.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Lp	Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla zadania
1	Górna warstwa o grubości 0,20m	1,03
2	Warstwy nasypu leżące głębokości od powierzchni robót ziemnych od 0,2 do 1,2 metra	1,00
3	Warstwy nasypu leżące na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 metra	0,97

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.4. Umocnienie powierzchni skarp biomatą

Skarpy nasypu i wału należy pokryć humusem gr. 10cm, po zagęszczeniu obsiać trawą w ilości $0,3 \div 0,4 \text{ kg/m}^2$ i pokryć matą wegetacyjną.

Biomatę należy układać na zahumusowanej i obsianej trawą powierzchni skarpy, która powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed erozją. Przygotowana powierzchnia powinna być wyrównana, oczyszczona z kamieni i korzeni oraz z rozkruszonymi bryłami gruntu. W koronie skarpy biomatę należy zamocować poprzez zawinięcie jej krawędzi we wcześniej wykonanym rowku. Ułożoną w rowku biomatę po wyrównaniu i zakotwieniu, należy zasypać i zagęścić rodzimym gruntem, a następnie rozwinąć biomatę

w dół skarpy. Na dole skarpy biomatę należy wywinąć na istniejący teren na min 30cm mocując ją szpilkami stalowymi. Rozwinięte biomaty należy połączyć ze sobą, kotwiąc je na zakładach do gruntu elementami mocującymi (zakłady ok. 15 cm w pionie oraz ok. 20 cm w poziomie). Liczbę użytych elementów mocujących na 1 m² należy przyjąć - 6 szt. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad powierzchnię maty. Dolną krawędź biomaty należy zamocować u podnóża skarpy we wcześniej wykonanym rowku. Ułożoną w rowku biomatę po wyrównaniu i zakotwieniu, należy zasypać i zagęścić rodzimym gruntem. Maty należy instalować tak, aby przylegały całą powierzchnią do płaszczyzny skarpy. Zaleca się je układać i mocować na skarpie z drabiny ułożonej na listwach lub żerdziach, co zapobiega naruszeniu wyrównanej powierzchni. Nie dopuszcza się chodzenia po wyrównanej powierzchni skarpy przed ułożeniem biomat, ani po ich ułożeniu. W celu osiągnięcia lepszego i szybszego zazielenienia, zaleca się niewielkie przykrycie powierzchni biomaty humusem.

Po zakończeniu układania biomaty na skarpach należy wykonywać następujące zabiegi pielęgnacyjne:

- miejsca, na których widoczny jest brak porostu trawy należy ponownie zahumusować i obsiać,
- w sezonie wegetacyjnym należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne po wyrośnięciu trawy do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych, – podczas suszy lub w przypadku implantowania roślin w czasie niesprzyjającym wzrostowi, należy zraszać skarpy wodą w częstotliwości odpowiadającej potrzebom. Zraszanie należy wykonywać deszczownikami lub zraszczaczami ogrodniczymi. Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpryskujących wodę,
- należy zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia szaty roślinnej odpowiadającej wymogom PN-B-12099:1997.

5.5. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Proces umocnienia powierzchni skarp poprzez obsianie nasionami traw polega na obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Pielęgnacja przez okres gwarancji obejmuje:

- nawożenie,
- koszenie trawy raz w miesiącu w okresie jej wzrostu przez okres gwarancji,
- uzupełnianie zniszczonej powierzchni traw przez okres gwarancji.

5.6. Humusowanie

Skarpy oraz teren przyległy który uległ zniszczeniu należy wyprofilować i pokryć humusem. Humusowanie powinno być wykonywane w zakresie przewidzianym projektem (przedmiarem) chyba że Inspektor Nadzoru ustali inaczej.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem zaleca się na powierzchni skarpy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy

zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Następnie należy obsiać powierzchnię trawą

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wyśieków wodnych.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 5.5. niniejszej szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.4.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2, 3 oraz 5.5. niniejszej szczegółowej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

6.4.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481,

- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według BN-64/8931-01.

6.4.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 100 m² warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.4.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.5.1.2. i 5.5.4.4.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 100 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s jednak nie mniej niż w 3 punktach,
- jeden raz w trzech punktach na 200 m² warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia jednak nie mniej niż w 3 punktach.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

Nośność i zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy kruszywa na nasypie powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia zgodnie z wymogami PN-S-02205.

Kontrolę zagęszczenia warstw stabilizowanych można też oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205 stosując płytę Ø30cm. W takim przypadku wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15 – 0,25MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń jednostkowych doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35MPa. Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_1} D \quad E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_2} D$$

gdzie:

E_1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

Δp - różnica nacisków w cyklu obciążania w przedziale 0,15 – 0,25 [MPa],

Δs_1 - przyrost osiadań w pierwszym cyklu obciążania [mm],

Δs_2 - przyrost osiadań w drugim cyklu obciążania [mm],

D - średnica płyty [mm] (D = 300 mm).

Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2/E_1$, charakteryzujący zagęszczenie, powinien być nie większy od przyjętego **$I_o = 2,0$** .

Wtórny moduł odkształcenia E2, charakteryzujący nośność, powinien być nie mniejszy od przyjętego **$E_2 = 100 \text{ MPa}$** . Za zgodą Projektanta i Inspektora wartości można nieznacznie skorygować.

6.4.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w punkcie 5.2.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

6.5. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 50 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100 \text{ m}$, co 20 m na łukach o $R < 100 \text{ m}$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 10 m oraz w punktach wątpliwych
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż raz na każde 50 m^3 nasypu

6.5.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.5.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.5.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.5.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.5.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.5.7. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny korony korpusu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.5.8. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 szczegółowej specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ilość zasypania wykopów gruntem piaszczystym z zakupu i dowozu określa się w m³ przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Jednostkami obmiaru dla poszczególnych robót objętych niniejszą SST są:

- m³ (metr sześcienny) zasypania wykopów gruntem piaszczystym, a za skrzydełkami dodatkowo stabilizowanym cementem z zakupu i dowozu,

- m^3 (metr sześcienny) wykonania nasypu najazdowego z gruntu piaszczystego z zakupu i dowozu,
- m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skarp nasypu najazdowego i terenu umocnionych humusem, pokrytego matą erozyjną z obsianiem nasionami traw.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz wg SST M.11.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena m^3 (metr sześcienny) wykonania nasypu najazdowego z gruntu piaszczystego z zakupu i dowozu obejmuje:

zakup i dowóz gruntu na miejsce wbudowania, ewentualne dogęszczenie podłoża istniejącego, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu w rejonie, plantowanie skarp i korony nasypów w rejonie przyczółków.

Co ceny należy doliczyć koszty badań stopnia zagęszczenia sondą dynamiczną i płytową.

Cena m^3 (metr sześcienny) wykonania zasypania przestrzeni między skrzydełkami gruntem piaszczystym stabilizowanym cementem z zakupu i dowozu obejmuje: zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu wokół podpór oraz terenu przyległego.

Cena m^3 (metr sześcienny) wykonania zasypania wykopów gruntem piaszczystym z zakupu i dowozu obejmuje:

zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu wokół podpór oraz terenu przyległego jak również oczyszczenie cieku wodnego z zanieczyszczeń powstałych w trakcie budowy. W zakresie robót jest również odtworzenie istniejącego umocnienia brzegu rzeki w przypadku zniszczenia.

Cena wykonania umocnienia m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skarp nasypu najazdowego i terenu przyległego humusem wraz z obsianiem nasionami traw, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie humusu i nasion traw,
- rozłożenie humusu w warstwie grubości 10cm na skarpie lub w rejonie fundamentów,
- obsianie powierzchni nasionami traw,

- rozłożenie na powierzchni maty wegetacyjnej i jej przyszpilkowanie,
- pielęgnacja powierzchni obsianej przez okres budowy i udzielonej gwarancji przez Wykonawcę,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2. PN-B/06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 3. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 4. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 5. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 6. PN-87/6776-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 7. PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 8. PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego |
| 9. PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 10. PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową |
| 11. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 12. PN-99/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 13. PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| 14. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 15. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw. |
| 16. PN-S-06012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. |
| 17. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 18. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.12.00.00.

ZBROJENIE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.00.

STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-III N, elementów betonowych kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych przebudowywanego mostu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane z niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2018-02 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-1:2008 lub alternatywnie PN-EN 1992-2:2010. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać atest hutniczy, w którym ma być podane

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- numer wytopu lub numer partii,

- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wykopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania wg PN-EN 10080:2007, PN-EN ISO 15630-1:2011 oraz PN-EN ISO 6892-1:2016-09:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy,

Inspektor może polecić Wykonawcy, wykonanie dodatkowych badań dostarczonej na budowę stali tj.

- próby rozciągania,
- próby zginania na zimno,

jeśli nie posiada ona Świadectwa Odbiorowego 3.1, nie została zakupiona u producenta stali (Hucie) lub budzi ona jego wątpliwość.

Do badania należy pobrać wówczas minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki i poddać je badaniom zgodnie z normą i zakresem ustalonym z Inspektorem. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1.0 mm.

Przy średnicach większych niż 12mm. Stosować drut wiązałkowy o średnicy 1.5mm.

2.3. Materiały spawalnicze.

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.5. Skręcane łączniki mechaniczne.

W konstrukcjach montowanych metoda przepychu lub innych należy stosować mechaniczne łączniki prętów. Zastosowane łączniki powinny posiadać aprobatę dopuszczającą je do stosowania w budownictwie, jako elementy do stosowania w konstrukcjach żelbetowych, umożliwiać połączenie do 100% prętów w przekroju, zapewniać połączenie prętów bez redukcji wytrzymałości prętów - stal wysokiej wytrzymałości.

3. SPRZĘT.

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora i powinien spełniać wymagania BHP

4. TRANSPORT.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Zanieczyszczenia stali wcześniejsze są niedopuszczalne.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą niezasoloną. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.1.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do

1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje n/w tabela.

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45	90	135	180
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
28	2.0	3.0	4.0	5.0
32	2.5	3.5	5.0	6.0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 1 (PN-EN 1992-2:2010)

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

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

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d \leq 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali A-0 i A-I

10d dla stali klasy A-II

15d dla stali klasy A-III i A-III N

W miejscach zgięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

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

5.2. Montaż zbrojenia.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-EN 1992-2:2010).

Wymaga się stosowanie następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N (PN-EN 1992-2:2010, PN - 99/S – 10040, PN-EN 10080:199), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów i tuneli betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-S-10040:1999).

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

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje inżynierskie wykonane z betonu. Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys. (PN-EN 1992-2:2010).

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

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

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty i 2 pręty w górnej strefie. W płytach, maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 33 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentu i podpór masywnych,
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-EN 1992-2:2010).

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. Montowanie zbrojenia.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach inżynierskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów :

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

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

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

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów.

Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

25% skrzyżowania prętów należy łączyć poprzez spawanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce; liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie.
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2 Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszcz. odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta w/g projektu)	dla L < 6.0 m	20 mm
	dla L > 6.0 m	30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m	10 mm
	dla 0.5 m < L < 1.5 m	15 mm
	dla L > 1.5 m	20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h-jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m	10 mm
	dla 0.5 m < h < 1.5 m	15 mm
	dla h > 1.5 m	20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów).	a < 0.05 m	5 mm
	a < 0.20 m	10 mm
	a < 0.40 m	20 mm
	a > 0.40 m	30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b- oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu.	b < 0.25 m	10 mm
	b < 0.50 m	15 mm
	b < 1.5 m	20 mm
	b > 1.5 m	30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru robót jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakładki przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Na podstawie wyników badań wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania (25% skrzyżowań prętów) wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1 PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
2 PN-H 93220:2018-02	Stal do zbrojenia betonu – Spawalna stal zbrojeniowa B500SP - Pręty i walcówka żebrowana.
3 PN-EN ISO 6892-1:2016-09	Metale. Próba rozciągania. Część 1 metoda badania w temperaturze pokojowej.
4 PN-EN ISO 15630-1:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu: Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
5 PN-EN 1992-1-1:2008	Eurocod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków
6 PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne
7 PN-EN 1994-2:2010	Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów
8 PN-99/S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.

10.2. Inne dokumenty.

- 1 Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie Nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.02.

ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III N

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-III N, elementów betonowych kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-IIIIN podpór kładki.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną klasy A-IIIIN o wysokiej ciągliwości – C, o średnicy od 6 do 32 mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2006 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-1:2008 lub alternatywnie PN - 91/S - 10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

Pozostałe wymagania jak w SST M.12.01.00.

Zalecane jest stosowanie stali gatunku B500SP ze znakiem EPSTAL, spełniającej wymagania Polskiej Normy PN-H-93220:2006

3. SPRZĘT

Wymagania jak w SST M.12.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.12.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót wg SST M.12.01.00.

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z dokumentacją

Szkielet zbrojenia należy ustabilizować w szalunku poprzez wykonanie prętów kotwiących i zapierających, zapewniających niezmiennność szkieletu w trakcie betonowania.

Wykonawca, jeżeli stwierdzi że w konstrukcji znajdują się miejsca niedozbrojennie nie może ich pozostawić niedozbrajając. Średnicę i ilość zbrojenia w tym rejonie należy uzgodnić z Inspektorem i Projektantem.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-III N nie mniejsze niż podane w PN-EN 1992:2010 i SST.

- dla $d \leq 10\text{mm}$ 4d

- dla $10 < d \leq 20\text{ mm}$ 5d

- dla $20 < d \leq 28\text{ mm}$ 8d

Jeśli występują pręty o średnicy $\phi 32$ - zbrojenie należy łączyć spoiną czołową wg normy PN-EN ISO 5817:2005, poziom jakości spoin wg niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych powinien wynosić „B”, pozostałe pręty można łączyć na zakład zgodnie z PN-EN 1992-2:2010 i SST.

25% krzyżowania się prętów należy połączyć ze sobą trwale poprzez spawanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Zasady kontroli jakości jak w SST M.12.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 kilogram wykonanego zbrojenia betonu stalą A-III N zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładki montażowych i drutu wiązałkowego.
Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Odbiór robót jak w SST M.12.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania (25% skrzyżowań prętów) wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w SST M.12.01.00.

Ta strona jest pusta

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.13.00.00.

BETON

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.00.

BETON KONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 oraz PN-EN 206-1:2003 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” ze zmianami (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006(U), PN-EN2061:2003/Ap 1:2004) i ich nie zastępują lecz jedynie uściślają ich postanowienia.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich elementów betonowych kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

Niniejsza STWiORB dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe

Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

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

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}). Wytrzymałości charakterystyczne betonu wg PN-EN 206+A1 podano w tablicy nr 1.

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206+A1	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm f_{ckcube} N/mm ²	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm f_{ckcyl} N/mm ²
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	10	8
	C12/15	15	12
	C16/20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	20
	C25/30	30	25
	C30/37	37	30
	C35/45	45	35
	C40/50	50	40
	C45/55	55	45
	C50/60	60	50
	C55/67	67	55
	C60/75	75	60
	C70/85	85	70
	C80/95	95	80
	C90/105	105	90
	C100/115	115	100

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

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

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

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

Beton architektoniczny (zwany inaczej *betonem licowym lub elewacyjnym*) – beton specjalnie zaprojektowany na etapie tworzenia dokumentacji, w której określone są wymagania odnośnie jego powierzchni oraz w wyniku ekspozycji wpływa on na wizualny charakter obiektu. Według powyższej definicji za beton architektoniczny uważa się beton uzyskiwany przez pozostawienie go w jego naturalnej formie po rozdeskowaniu pod warunkiem, że będzie on wykonany z zachowaniem odpowiedniego „reżimu” technologicznego, który ma spowodować uzyskanie powierzchni betonu bez porów i odbarwień, z pożądaną fakturą. Betonem architektonicznym jest również beton, którego powierzchnia została poddana barwieniu przy zachowaniu faktury.

Faktura – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości tworzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.

Powierzchnia próbna – jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonywania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących betonu architektonicznego.

Element referencyjny – jest to element o wcześniej określonym kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych elementów z betonu architektonicznego.

Odstęp obserwacyjny – odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali beton architektoniczny. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Sposób kształtowania betonu architektonicznego

Beton architektoniczny powinien być kształtowany przed zabudowaniem, tzn. efekt końcowy powinien być odzwierciedleniem formy (odciskiem wzoru maty szalunkowej / deskowania).

2.3. Wymagania dotyczące powierzchni betonowej (po rozdeskowaniu) betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem

Wymagania dotyczące powierzchni betonowej:

- a) gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa,
- b) zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm,
- c) maksymalna powierzchnia porów o średnicy w granicach $2\text{ mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$ na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$: do $1600/\text{mm}^2$; w przypadku stosowania deskowania chłonnego: do 1000 mm^2 ,
- d) płaszczyzny przerw konstrukcyjnych i technologicznych nie powinny być przesunięte o więcej niż 5 mm,
- e) wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu – niedopuszczalne,
- f) niewielkie zmiany zabarwienia – dopuszczalne,
- g) rdza, brudne zacieki, wyraźne widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu – niedopuszczalne.

2.4. Wytrzymałość betonu

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

- a) w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25,
- b) w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a) znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30,
- c) w konstrukcjach nośnych prześł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30 ,
- d) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

Klasa wytrzymałości betonu w elementach obiektu inżynierskiego, określona na podstawie klasy ekspozycji wg PN-EN 206+A1, powinna być nie mniejsza niż:

- a) B40 (C30/37) – w fundamencie obiektu inżynierskiego – klasa ekspozycji: XC2, XD1, XF1, XA1,
- b) B40 (C30/37) – w podporze prześła mostu, wiaduktu lub kładki, w tunelu, w przejściu, konstrukcji oporowej, przepuście i w elemencie wyposażenia – klasa ekspozycji: XC4, XD2, XF4, XA2,

- c) B45 (C35/45) – w elemencie z betonu sprężonego - klasa ekspozycji: XC4, XD3, XF4, XA2.

2.5. Składniki mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna w całości pochodzić od jednego producenta, a użyte materiały powinny pochodzić z tego samego źródła dla całości robót betonowych związanych z wykonaniem poszczególnych elementów poszczególnych obiektów mostowych.

W zakresie jednego obiektu, jako jeden element (wymagający zachowania jednolitej barwy) należy rozumieć:

- a) ustrój nośny,
- b) podpory skrajne,
- c) podpory pośrednie.

Dopuszcza się możliwość ewentualnego zróżnicowania barwy betonu w odniesieniu do w/w elementów (np. barwa betonu z którego wykonano podpory skrajne i/lub podpory pośrednie może się różnić od barwy betonu z którego wykonano elementy monolityczne ustroju nośnego).

Do wykonania mieszanek betonowych nie dopuszcza się stosowania materiałów z recyklingu.

2.5.1. Cement

Dla zachowania jednolitej barwy betonu poszczególnych elementów każdego z obiektów należy stosować cement tego samego typu, pochodzący od jednego dostawcy.

Minimalna ilość użytego cementu powinna wynosić 350kg/m³.

Zaleca się zawartość frakcji do 0,25mm zgodnie z tabelą nr 2.

Tablica 2 Zawartość frakcji do 0,25 mm.

Maksymalna wielkość ziarna kruszywa [mm]	Zalecana ilość frakcji do 0,25mm [kg/m ³]
8	550
16	500
32	450

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

- a) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 NA,
- b) do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 NA,
- c) do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 NA,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1 [15].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S – nie większa niż 60%,
- b) zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 × C3A - nie większa niż 20%,

- c) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C3A – nie większa niż 7%,
- d) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

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

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda partia dostarczonego przez Producenta cementu musi posiadać świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań "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". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Akceptacja cementu na budowie powinna odbywać się w oparciu o dokumenty dostawy.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.5.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1 oraz "Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 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.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania.

Tablica 3 Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia.

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G ^d
		2 D	1,4 D ^{a & b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a & b}	
Grube	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 85/20
		100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 80/20
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G _C 90/15
Drobne	$D \leq 4$ mm i $d = 0$	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G _F 85

^a Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

^c Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D , d , $d/2$ oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy d i D . W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

^d W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

2.5.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C12/15 i C20/25 można stosować kruszywo niełamane o uziarnieniu do 32mm w betonach niezbrojonych, zaś w zbrojonych do 16mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie kruszywo łamane 2/16 (grysy) granitowe lub bazaltowe.

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać następujące wymagania:

a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 3, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D .

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- $D > 11,2$ mm i $D/d > 2$ lub $D \leq 11,2$ mm i $D/d > 4$

uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 4, a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2

- $D > 11,2$ mm i $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm i $D/d \leq 4$

nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 3.

Tablica 4 Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa gr. na sitach pośrednich

D/d	Sito pośrednie mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy)		Kategoria G _t
		Ogólne granice	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
< 4 ≥ 4	$D/1,4$ $D/2$	od 25 do 70 od 25 do 70	± 15 $\pm 17,5$	G _T 15 G _T 17,5

Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii.

UWAGA Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.

b) Zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wynosi max 1.5% (kategoria wg PN-EN 12620+A1: f1,5).

c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "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" nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F2

e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej:

- C12/15 - S140 lub F135
- C20/25 - S120 lub F120
- C25/30 i wyżej - S120 lub F120

f) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

g) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,

h) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

i) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

j) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej:

- C12/15 - LA40
- C20/25 - LA30
- C25/30 i wyższe - LA25

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu Fl lub Sl, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F2 wg PN-EN 12620+A1, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz gęstości ziaren i nasiąkliwości zgodnie z PN-EN 1097-6.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1
- oznaczenie kształtu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.5.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzeczno lub kompozycja rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

a) podane w tablicy 3 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg wymagań "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"

- ziarna <0,25mm 14-19%
- ziarna > 0,5mm 33-48%
- ziarna < 1mm 57-76%
- zawartość pyłów mineralnych max 1,5%,
- zawartość związków siarki max 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 5

Tablica 5 Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 ^a	-	-
2	-	± 5 ^a	-
1	± 20	± 20	± 5 ^a
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 ^b	± 3	± 5	± 5

^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określona procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5%.

d) Reaktywność alkaliczna z cementem

Reaktywność alkaliczną należy oznaczyć zgodnie z PN-B-06714/34. Dopuszcza się zwiększenie wymiarów liniowych <0,1%.

e) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1+A1 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

f) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

- g) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

h) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "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" nasiąkliwość kruszywa drobnego do 1,2%.

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań.

2.5.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz normą PN-EN 206+A1.

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

Tablica 6 Maksymalne różnice frakcji w mieszance kruszywa

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Frakcje piaskowe od 0 do 4 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 4 mm	± 20 %

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

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

2.5.2.4. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- a. krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE lub
- b. przeprowadzonych na budowie badań kruszywa.

2.5.3. Woda zarobowa do betonu

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

2.5.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

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

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikro rys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inspektorowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów, domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Dlatego przy konieczności stosowania tych domieszek, w celu uniknięcia zmian kolorystyki, dozowanie powinno być na stałym poziomie w całej partii mieszanki przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- a) deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym, albo
- b) deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2.

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

2.5.5. Barwniki do betonu

Powierzchnie betonowe podpór, przęseł, konstrukcji oporowych itp., należy pozostawić w naturalnej kolorystyce betonu.

2.5.6. Środki antyadhezyjne

Wybór środka antyadhezyjnego powinien być dostosowany do rodzaju zastosowanego deskowania. Wymaga się stosowania specjalnych środków antyadhezyjnych, których skuteczność i właściwość wyboru zostanie potwierdzona na powierzchniach próbnych.

Można stosować środki chemiczne:

- a) uzyskiwane na bazie rozcieńczonych olejów,
- b) odpowiednie dla różnych rodzajów deskowań, odporne na deszcz,
- c) bezolejowe i wodorozcieńczalne emulsje lub pasty.

Środek, zgodnie z zapewnieniem producenta, nie powinien niszczyć struktury betonu, powodować powstawania pęcherzy ani przebarwień.

2.6. Skład mieszanki betonowej

2.6.1. Ustalenie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A1 i następującymi zasadami:

- a) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- b) wartość stosunku w/c zgodnie z PN-EN 206+A1, nie większa niż 0,5, w trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym

- poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 2%,
- c) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- d) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 7 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 7 Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta

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

- e) zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- f) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
 - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- g) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu należy przyjąć zgodnie z PN-EN 206+A1. Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora.
- h) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie.

2.6.1. Ustalenie składu mieszanki betonowej

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 8.

Tablica 8 Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 5%	PN-EN 206+A1 [11]
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8$ MPa (W8)	PN-EN 206+A1 [11]
3	Mrozoodporność	<p>1.Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) – dla elementów obiektów inżynierskich nieposiadających bezpośredniego kontaktu z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi (elementy typu ławy fundamentowe, płyty przejściowe)</p> <p>2.Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 200 cyklach zamrażania i odmrażania (F200) – dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi (elementy typu podpory, przyczółki, ustroje nośne, kapy chodnikowe, ciosy podłożyskowe)</p>	PN-EN 206+A1 [11]
4	Wytrzymałość na ściskanie		PN-EN 206+A1 [11]

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-EN 206+A1 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 środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 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.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem

według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 30mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, a materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

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

3.3. Mieszanie składników

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

3.4. Zagęszczanie

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

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

3.5. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inspektora. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inspektor będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany na składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do oczyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych,
- w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.

Technika przechowywania cementu:

- a) przechowywanie cementu workowanego:
- b) poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,
- c) przechowywanie cementu luzem:
- d) w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,
- e) znakowanie przechowywanego cementu:
- f) stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1.

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

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

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

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Mieszanekę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

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

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanekę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206+A1, PN-S-10040 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora.

Wykonawca na 14 dni przed przystąpieniem do robót przedstawi Inspektorowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą:

- projekt technologiczny betonu architektonicznego
- projekt technologii budowy obiektu (np. metoda nasuwania podłużnego, metoda budowania nawisowego),
- projekt technologiczny betonowania,
- projekt rusztowań i deskowań,
- projekt technologii i organizacji robót,
- program zapewnienia jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- operat wodnoprawny o ile okaże się niezbędny ze względu na zmiany wprowadzone, na wniosek Wykonawcy robót w technologii budowy mostu w stosunku do zaproponowanej w Projekcie Wykonawczym.

Roboty nie mogą zostać rozpoczęte przed zaakceptowaniem w/w opracowań przez Inspektora.

Dla betonów przeznaczonych na konstrukcje sprężone Wykonawca, przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinien przedstawić wyniki badań betonu z uwzględnieniem rzeczywistego ciężaru jednostkowego betonu. W przypadku różnic większych niż 5% w ciężarze betonu od założeń projektowych Wykonawca na własny koszt przeprowadzi pełne sprawdzające obliczenia konstrukcji (statyczne i wytrzymałościowe) i ewentualnie wprowadzi korekty w dokumentacji projektowej oraz uzyska akceptację Inspektora na wprowadzenie niezbędnych zmian.

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

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Wykonawca w Projekcie Technologii Betonowania powinien przewidzieć zdylatowanie kap chodnikowych poprzez nacięcia górnej powierzchni kap w odstępach około co 3 m. Nacięcia o których mowa (tzw. „dylatacje pozorne”) powinny być wykonywane w liniach prostych, przez całą szerokość poszczególnych kap, łącząc styki krawężników kamiennych ze stykami plimerobetonowych desek gzymsowych. Wymiary nacięć to: szer. 6÷8 mm, głębokość 10÷12 mm.

Projekt technologii nasuwania obiektu powinien zawierać m.in.:

- obliczenia statyczno wytrzymałościowe stanów montażowych w trakcie nasuwania z uwzględnieniem awanbeku i podpór montażowych wraz z ich wpływem na układ docelowy, tak ustroju niosącego, jak również podpór i ich posadowienia,
- projekty deskowań, rusztowań, tymczasowych podparć, awanbeku wraz z zamocowaniem do konstrukcji ustroju nośnego, łożysk ślizgowych, orczyki, prowadzenia boczne,
- projekt betonowania;
- rysunki konstrukcyjne uwzględniające np. dodatkowe zbrojenie, łożyskowanie, sprężenie wynikające z szczegółowych warunków technologii nasuwania przyjętej przez Wykonawcę,
- budowę stanowiska prefabrykacji oraz stanowiska trakcyjnego itp.
- szczegółowe rozwiązania odnoszące się do wszystkich niezbędnych do realizacji nasuwania urządzeń pomocniczych.

Projekt technologii budowania nawisowego obiektu powinien zawierać m.in.:

- obliczenia statyczno wytrzymałościowe stanów montażowych w trakcie budowania z uwzględnieniem trawelera i podpór montażowych wraz z ich wpływem na układ docelowy, tak ustroju niosącego, jak również podpór i ich posadowienia,
- projekty deskowań, rusztowań, tymczasowych podparć, trawelera wraz z zamocowaniem do konstrukcji ustroju nośnego,
- projekt betonowania;
- rysunki konstrukcyjne uwzględniające np. dodatkowe zbrojenie, łożyskowanie, sprzężenie wynikające z szczegółowych warunków technologii budowania nawisowego przyjętej przez Wykonawcę,
- szczegółowe rozwiązania odnoszące się do wszystkich niezbędnych do realizacji budowania nawisowego urządzeń pomocniczych.

Dla betonów architektonicznych Inspektor powoła koordynatora/specjalistę/technologa ds. betonu architektonicznego nadzorującego i odpowiedzialnego za cały proces jego powstawania, w tym:

- opracowanie PZJ,
- akceptację mieszanek betonowych,
- szkolenie osób biorących udział w procesie,
- odbiór deskowania pod względem użytych materiałów, jego przygotowania i montażu,
- wbudowanie mieszanki i jej zagęszczenia, pielęgnację,
- zabezpieczenie wykonanych elementów betonowych,
- ewentualne naprawy.

Zaleca się, aby koordynator powołał zespół ds. betonu architektonicznego składający się z przedstawicieli reprezentujących Zamawiającego (m.in. projektant, inspektor nadzoru, pracownik Wydziału Mostów), Wykonawcę (kierownik budowy), dostawcę deskowania, dostawcę mat szalunkowych oraz dostawcę betonu (technolog).

Wskazane jest, aby Wykonawca wyznaczył osobę odpowiedzialną za czyszczenie deskowania oraz zapewnił miejsce i odpowiedni sprzęt do dokładnego usuwania resztek betonu i innych zanieczyszczeń z powierzchni betonu.

W celu uniknięcia konfliktu związanego z niedoprecyzowaniem wymagań odnośnie jakości wykonania betonu architektonicznego lub też ich różnej interpretacji, Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem ustawi element referencyjny. Przed przystąpieniem do wykonania elementu referencyjnego Wykonawca wykona kilka powierzchni próbnych, które mają na celu:

- ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultację wykonanej powierzchni z Inspektorem,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Podczas wykonywania powierzchni próbnych oraz elementu referencyjnego Wykonawca powinien odwzorować warunki wykonywania elementów architektonicznych, tj. uwzględnić kształt i wysokość elementów, stopień zbrojenia i jego rozmieszczenia, rodzaj środka antyadhezyjnego, skład betonu itd. Należy przy tym uwzględnić wpływ zmiennych warunków pogodowych na powstanie różnic pomiędzy powierzchnią próbną/elementem

referencyjnym a betonem architektonicznym wykonywanym w późniejszym okresie.

W przypadku różnych dostawców i/lub różnych materiałów stosowanych dla różnych elementów konstrukcyjnych (o których mowa w pkt. 2.4.), wymaga się wykonania dodatkowych elementów referencyjnych (po jednym na określony rodzaj mieszanki betonowej).

W elemencie referencyjnym należy zastosować co najmniej dwa przecięcia paneli deskowania, jeden pionowy szew roboczy, jeden poziomy szef roboczy, skos przy zewnętrznym narożu.

Ilość powierzchni próbnych powinna zostać uzgodniona z Inspektorem.

Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem ustali odległość z jakiej będą oceniane poszczególne elementy obiektu inżynierskiego (podpory, ustrój niosący) podczas kontroli robót, porównywane z elementem referencyjnym.

Ilość powierzchni próbnych oraz odstęp obserwacyjny powinny być zapisane w PZJ.

Projekt technologiczny betonu architektonicznego dotyczy wyeksponowanych powierzchni betonowych podpór i ustroju nośnego, a w szczególności:

- spodnich i bocznych powierzchni wszystkich dźwigarów głównych,
- spodnich i bocznych powierzchni wszystkich poprzecznic,
- spodnich powierzchni obu wsporników podchodnikowych,
- pionowych powierzchni korpusów i oczepów podłożyskowych podpór pośrednich,
- pionowych powierzchni korpusów, skrzydeł i ścianek zapleczych podpór skrajnych.

W stosunku do projektu technologicznego betonowania projekt technologiczny betonu architektonicznego musi dodatkowo określać:

- rodzaj deskowania, wielkość paneli, sposób ich ułożenia, sposób łączenia przeciwległych paneli, położenie i układ ściągów oraz sposób zamknięcia otworów po nich powstałych, położenie, przebieg, szerokość i kształt fug, rodzaj deskowania w aspekcie wyglądu połączeń między betonowanymi elementami, rodzaj powłoki deskowania, rodzaj mat szalunkowych oraz sposób ich łączenia zarówno z deskowaniem jak i ze sobą, sposób kształtowania powierzchni pozbawionych deskowania (np. wierzch oczepów podłożyskowych),
- w przypadku betonu barwionego należy określić kolorystykę, rodzaj zastosowanego barwnika i proporcje jego stosowania,
- wytyczne dotyczące składu betonu, obróbki, pielęgnacji,
- wyznaczenie miejsc przerw technologicznych i sposób ich wykonania;
- Należy unikać niepotrzebnych przerw roboczych. Niezbędne przerwy robocze należy projektować w miejscach mało widocznych, zacienionych, w narożnikach ale z zachowaniem aspektów konstrukcyjnych.
- Projekt powinien określać czy przerwy w betonowaniu mają występować w formie podkreślonej czy łączącej powierzchnie bez uwidaczniania złączy.
- sposób skracania czasu betonowania i ochrona betonu przed nagłymi zmianami temperatury;
- Należy określić sposoby zapobiegające przedłużającemu się czasowi betonowania, w tym wynikającemu z długiej drogi transportu pionowego na placu budowy, co może doprowadzić do powstania powierzchniowych przebarwień. Jedną z dopuszczonych metod może być podział konstrukcji na mniejsze elementy wylewane jednorazowo.

- W celu ochrony betonu przed gwałtownym skokiem temperatury po zdjęciu deskowania, co może skutkować powstaniem rys skurczowych, można zaprojektować specjalną izolację termiczną wokół elementu (tzw. termos).
- sposób betonowania cienkich elementów o skomplikowanym zbrojeniu;
- Trudności z ułożeniem i zawibrowaniem mieszanki w cienkich elementach o skomplikowanym zbrojeniu (dotyczy np. bocznych ścianek maskujących oczepów podłożyskowych podpór skrajnych) mogą doprowadzić do powstawania „raków” i różnic w kolorystyce na powierzchni betonu. Aby tego uniknąć, należy w projekcie technologicznym określić optymalną konsystencję mieszanki dla wykonania takiego elementu i maksymalny wymiar kruszywa pozwalający na jego uformowanie. Na tym etapie należy rozważyć możliwość zastosowania betonu samozagęszczalnego.
- W przypadku elementów gęsto zbrojonych należy tak rozmieszczać zbrojenie, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem. Geometria konstrukcji i układ zbrojenia powinny być tak przyjmowane, aby umożliwiać szybki proces betonowania.
- zapewnienie właściwej grubości otuliny;
- Właściwa grubość otuliny (po uwzględnieniu głębokości faktury stosowanych mat szalunkowych) powinna zostać określona w dokumentacji projektowej zgodnie z PN-EN 1992-1-1.
- projekt technologii wykonania elementów masywnych i elementów o warunkach podparcia uniemożliwiających swobodę odkształceń w celu ograniczenia powstawania rys termicznych i skurczowych.
- sposoby naprawy betonu architektonicznego.

5.2.2. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,

- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A1, PN-EN 12504-2, PN-EN 12504-4 i PN-S-10040 oraz ustawą „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”.

5.3.1. Deskowanie

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- e) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inspektora. Do deskowań 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 odbarwienia powierzchni),

f) zapewniać wykończenie powierzchni betonu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W przypadku wyeksponowanych (widocznych) powierzchni betonowych poszczególnych elementów monolitycznych ustroju nośnego i podpór, rodzaj zastosowanego deskowania (w tym mat szalunkowych) powinien zapewniać uzyskanie następującej faktury powierzchni betonu:

- a) gładkiej, bez wyczuwalnej faktury (dotyczy powierzchni podpór i konstrukcji oporowych o wysokości całkowitej niższej od wysokości stosowanych płyt szalunkowych; w takich wypadkach, w miejscach pionowych styków płyt szalunkowych – w celu zamaskowania wad i nierówności styków dopuszcza się zastosowanie np. bruzd lub innych wgłębień kryjących),
- b) gładkiej z delikatną (głębokości do 1 mm) strukturą słoików drewna (dotyczy powierzchni elementów podpór skrajnych i pośrednich),
- c) gładkiej z wyraźną (głębokości do 3 mm) strukturą słoików drewna (dotyczy powierzchni elementów ustrojów nośnych),
- d) gładkiej z wyraźną (głębokości do 5 mm) strukturą pionowych rowków o wyokrąglonych krawędziach; Sugeruje się zastosowanie tej faktury w przypadku wybranych stref np. na:
 - powierzchniach czołowych korpusów podpór skrajnych (np. w postaci pionowych pasów o szer. $0,5 \div 0,75$ m w liniach cisów podłożyskowych),
 - powierzchniach bocznych podpór pośrednich,
 - powierzchniach bocznych ustrojów nośnych w strefach podparcia na podporach pośrednich itp.

W przypadku rodzaju faktur powierzchni o których mowa w pkt. (b) i (c) dopuszcza się możliwość zamiennego ich stosowania oraz stosowania jednego rodzaju faktury [(b) lub (c)] w odniesieniu do wszystkich elementów konstrukcyjnych poszczególnych obiektów.

Zastosowanie faktury o której mowa w pkt. (d) nie jest obowiązkowe.

Ostateczne rozmieszczenie w/w faktur powierzchni betonu zostanie ustalone przez zespół ds. betonu architektonicznego (o którym mowa w pkt. 5.2.) na etapie sporządzania przez Wykonawcę projektu technologicznego betonowania.

W tablicy 9 podano rodzaje poszyć deskowania i ich wpływ na fakturę betonu.

Tablica 9 Rodzaje poszyć deskowania i ich wpływ na fakturę betonu

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Właściwości powierzchni betonowej/faktura	Wpływ na powierzchnię betonu
Materiały o dużej chłonności			
1	Deski oheblowane	Gładka faktura powierzchni z widoczną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnym użyciu coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni
Materiały o małej chłonności			
2	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Gładka faktura powierzchni z delikatną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnym użyciu coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni; niewielkie ilości porów

3	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe szczerkowane	Gładka faktura powierzchni z wyraźną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnych użyciach coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni; niewielkie ilości porów
Materiały niechłonne			
4	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywic fenolowych	Gładka faktura, bez wyczuwalnej faktury	Możliwość wystąpienia zacieków, różnic w kolorystyce i „marmurkowania”; normalne tworzenie porów
5	Płyty z tworzywa sztucznego	Powierzchnia betonu zależna od faktury płyty – gładka	Normalne tworzenie się porów
6	Matryca z tworzywa sztucznego: plastiku, gumy	Różne rodzaje faktury w zależności od typu matrycy;	Normalne tworzenie się porów
7	Blacha stalowa	Gładka, brak faktury	Silne tworzenie się porów; możliwość występowania pęknięć

Wymagania odnośnie wykończenia powierzchni deskowania:

- otwory wiercone – niedozwolone,
- otwory po gwoździach i śrubach – dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego – niedopuszczalne,
- zadrapania – dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- resztki betonu – niedozwolone,
- zabrudzenie zaczynem cementowym – niedozwolone,
- małe fałdki, pomarszczenia sklejk, gwoździowania – niedozwolone,
- miejscowe naprawy – dozwolone po uzgodnieniu z Zamawiającym
- element referencyjny – wymagane wykonanie.

Uszczelnienie/maskowanie styków mat szalunkowych i/lub blatów deskowań powinno odbywać się przy pomocy systemowych taśm uszczelniających przyklejanych w miejscach styków. W przypadku stosowania mat fakturowych wymaga się, aby po przyklejeniu w miejscu styku mat, taśma uszczelniająca odwzorowywała wzór maty.

Częstotliwość stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie betonu architektonicznego.

Wymagania odnośnie częstotliwości stosowania deskowania podano w tablicy 10.

Tablica 10 Dopuszczalna częstotliwość użycia deskowania w zależności od kategorii betonu architektonicznego

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Częstotliwość użycia
1	Deski oheblowane	1 raz
2	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Weryfikacja po każdym użyciu
3	Oszlifowane powierzchnie drewniane;	Weryfikacja po każdym użyciu

	plyty 3-warstwowe -szczotkowane	
4	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywic fenolowych	Weryfikacja po każdym zastosowaniu, najczęściej 5 do 10 razy
5	Płyty z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
6	Matryca z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
7	Blacha stalowa	Weryfikacja po każdym użyciu

Sposób przygotowania deskowania, jego czyszczenia, nałożenia środka antyadhezyjnego i montażu powinien zostać opisany w PZJ.

Dodatkowe wymagania stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie betonu architektonicznego:

- należy zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania; różne rodzaje powierzchni deskowania, jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe są niedopuszczalne,
- należy zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka adhezyjnego,
- należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania,
- należy ustalić rodzaj wkładek/rurek dystansowych, konusów, stożków itp.,
- zaleca się stosować deskowanie o tej samej, wysokiej jakości powierzchni,
- zaleca się przygotowanie powierzchni próbnych,
- konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itp.),
- należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.),
- należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem)

Ad (a)

Nie należy łączyć różnych rodzajów deskowania dla formowania jednego elementu, w tym nie należy łączyć różnych rodzajów drewna, gdyż różne gatunki oraz różny wiek drewna powodują powstanie innych odcieni betonu. Należy zwrócić uwagę na kierunek cięcia desek (inny układ słoï uzyska się przy cięciu podłużnym drewna, a inny przy cięciu poprzecznym).

Ad (b)

Niezależnie od rodzaju deskowania i jego powierzchni Wykonawca powinien zapewnić czystość jego poszycia. Pozostawienie jakichkolwiek zanieczyszczeń na deskowaniu skutkuje powstaniem plam i dużej ilości pęcherzy powietrza na powierzchni wykonywanego elementu. Niedoczyszczenie powierzchni bocznych deskowania może prowadzić do nieprawidłowego montażu elementów, a tym samym do powstania nieszczelności i wypływania mleczka (powstawanie tzw „firanek”).

Niedopuszczalne jest czyszczenie deskowania przez nałożenie środka adhezyjnego na zabrudzone deskowanie i próba usunięcia zanieczyszczeń razem z nadmiarem preparatu, ponieważ prowadzi to zwykle do pozostawienia na powierzchni deskowania mieszaniny środka adhezyjnego i resztek betonu.

Ad (c)

Szczególną uwagę przy montażu deskowania należy zwrócić na szczelność. Nieszczelności między elementami deskowania mogą powodować wyciekanie mleczka cementowego lub zaprawy, w wyniku czego następuje redukcja zawartości wody w mieszance i powstaje

beton o zdecydowanie ciemniejszym kolorze. Większe wypływy przez nieszczelne deskowania mogą doprowadzić do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania tzw. gniazd żwirowych, a w konsekwencji nawet do osłabienia nośności konstrukcji.

W celu wyeliminowania nieszczelności deskowania Wykonawca powinien, np.:

- zastosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania i jego spodzie,
- zastosować wkładki/rurki dystansowe z wbudowaną uszczelką, zapewniającą szczelność między rurką i blatem deskowania,
- zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Ad (d)

Należy dobrać kolor i fakturę wkładek, rurek dystansowych, konusów, stożków, korków widocznych po rozdeskowaniu do koloru i faktury betonu.

W przypadku stosowania wklejanych korków zamykających otwory po ściągach należy zwrócić uwagę, aby klej był nakładany tylko na tylną część korka i nie zabrudził widocznego elementu.

Ad (e)

W celu osiągnięcia wymaganej, wysokiej jakości powierzchni betonu można posłużyć się poniższymi metodami przygotowania deskowania:

- deskowanie systemowe
 - wymagany brak odznaczania się ramy na powierzchni betonowej, w przypadku deskowania ramowego, można osiągnąć przez montowanie sklejki od wewnątrz lub nabicie dodatkowej sklejki o odpowiedniej grubości (w przypadku nabicia zbyt cienkiej sklejki może nastąpić jej pofalowanie, co dodatkowo uwidoczni efekt „gwoździowania”),
 - w celu uniknięcia śladów po elementach montażowych stosowanych w deskowaniach dźwigarowych można zastosować przymocowanie poszycia od strony zewnętrznej,
 - w celu zmniejszenia ryzyka powstawania tzw. „marmurków” należy unikać stosowania deskowania niechłonnego, na którym osadzają się krople wody, powodując powstanie miejsc o różnych wartościach w/c, co skutkuje powstaniem jasnych i ciemnych plam,

- maty filtracyjne

W celu uzyskania powierzchni pozbawionej porów powierzchniowych zaleca się stosować maty filtracyjne. Ten typ deskowań nie wymaga również środków adhezyjnych, co dodatkowo ułatwia uzyskanie nienaganej powierzchni betonu.

Stosując maty filtracyjne należy uwzględnić, że:

- uszczelniają one powierzchnię betonu przez zmniejszenie w/c, co wpływa na uzyskanie znacznie ciemniejszej barwy powierzchni betonu,
- w przypadku mocowania maty do deskowania za pomocą zszywek istnieje możliwość ich odbicia się na wykonywanym betonie.

Przy stosowaniu mat filtracyjnych należy:

- naciągnąć matę na deskowanie oczyszczone ze środka antyadhezyjnego,
- naprężyć najpierw matę w kierunku poziomym, a następnie pionowym,
- napręzać matę w dniu betonowania; w przypadku nabicia maty wcześniej przeprowadzić ponowne naciągnięcie bezpośrednio przed betonowaniem, w innym wypadku może dojść do pofalowania powierzchni,

- podwinąć matę pod deskowanie i wyprowadzić ją poza jego obręb, w przeciwnym razie może zostać zaburzony proces odprowadzenia wody,
- w przypadku stosowania mat naklejanych na powierzchnię deskowania (co pozwala uniknąć procesu naciągania) należy wziąć pod uwagę możliwość uszkodzenia sklejk deskowania.
- matryce
Przy stosowaniu matryc o grubej fakturze należy liczyć się z możliwością zatrzymania powietrza w mieszance betonowej w trakcie jej wibrowania.
Z tego też powodu dopuszcza się stosowanie matryc o fakturze nie grubszej niż 5 mm (dotyczy mat o strukturze rowków o wyokrąglonych krawędziach, które dodatkowo należy tak wbudowywać, aby rowki miały przebieg pionowy).

Ad (f)

Powierzchnie próbne należy wykonać przed wykonaniem elementu referencyjnego.

Celem wykonania powierzchni próbnych jest:

- ustalenie i optymalizacja wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultacja wykonanej powierzchni z Zamawiającym,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Ad (g)

Projekt deskowania powinien być ujęty w projekcie technologicznym betonu architektonicznego.

Ad (h)

Sposób wykonania szczelin roboczych.

Ad (i)

W przypadku naroży o kącie ostrym należy szczególną uwagę zwrócić na takie spasowanie deskowania, żeby nie występowało wyciekanie mleczka. Należy dobrać deskowanie łatwe w demontażu, żeby w jego trakcie nie doprowadzić do uszkodzenia krawędzi. W tym celu można stosować listwy narożne, co powinno być uwzględnione w projekcie technologicznym.

Deskowania pozostałych elementów (dla których nie ma obostrzeń co do faktury po rozdeskowaniu, zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe), spełniających następujące wymagania:

- deskowania tych elementów należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy.
- minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm.
- deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania
- sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

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 Inspektora, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

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

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku od 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze, z wyjątkiem stosowania form specjalnych tzw. „monotub”. Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, wałkiem, pędzlem lub gumową raklą.

Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

- przed zastosowaniem należy sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka adhezyjnego i deskowania,
- środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań – zbyt duża koncentracja środka antyadhezyjnego sprzyja osadzaniu kurzu i zbieraniu się brudu, a także mieszanii się środka z powierzchniową warstwą mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Skutkuje to powstawaniem plam i przebarwień w postaci tzw. chmurek na powierzchni betonu,
- należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta – zbyt niskie temperatury powodują wzrost lepkości środka antyadhezyjnego i co za tym idzie, zwiększenie możliwości wiązania pęcherzy przy powierzchni deskowania,

- przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni. Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie $> 0^{\circ}\text{C}$),
- niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był наносzony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natryskiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności.

Aby sprawdzić czy ilość środka antyadhezyjnego jest nadmierna, można przesunąć palcem po powierzchni deskowania. W przypadku zbyt grubej warstwy pozostanie na deskowaniu wyraźny ślad. W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy usunąć nadmiar preparatu.

Sposób nałożenia środka antyadhezyjnego powinien zostać określony w PZJ.

5.3.2. Deskowanie kap chodnikowych

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne osadzonych kotew (tulei) barier. Zamocowanie elementów kotwiących barier powinno zapewnić zachowanie ich rzędnej i położenia w czasie betonowania.

Przed betonowaniem kap należy osadzić polimerowe deski gzymsowe spełniające wymagania STWiORBM-13.03.04 i stanowiące część deskowania stref gzymsowych kap.

Należy pamiętać, aby przed betonowaniem kap, wykonać przy górnych krawędziach desek gzymsowych, profili stalowych dylatacji modułowych oraz wzdłuż tylnych, górnych krawędzi krawężników kamiennych – specjalne deskowania, które po zabetonowaniu kap i usunięciu deskowań pozostawia szczeliny o szerokości ok. 10 mm i głębokości nie mniejszej niż 10-12 mm. Szczeliny te, po wypełnieniu odpowiednim materiałem właściwym dla zastosowanej nawierzchnio-izolacji, posłużą do uszczelnienia styków betonu kap z prefabrykowanymi deskami polimerowymi, krawężnikami kamiennymi oraz dylatacjami. Bezpośrednio przed betonowaniem kap, wnęki między deskami gzymsowymi i krawężnikami należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

5.3.3. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Do wykonania rusztowań zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmienność położenia po zabetonowaniu konstrukcji, lub obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej), ugięcia elementów rusztowania oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Projekt rusztowań opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inspektorem.

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

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

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inspektora. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Wagi dozujące składniki stałe mieszanki betonowej powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku, natomiast urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

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

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

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 wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić 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 rozprawać 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.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, odległość ta wynosi zwykle 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm, płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łań wibracyjnych,

- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

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

W celu uniknięcia przebarwień betonu:

- nie należy dopuszczać do stykania się głowicy wibratora z deskowaniem i zbrojeniem (minimalna odległość buławy od deskowania w czasie wibrowania nie powinna być mniejsza niż 75 mm, a przy elementach cieńszych niż 150 mm należy zastosować specjalnego rodzaju zagęszczanie np. przy użyciu wibratorów przyczepnych), gdyż wprowadzenie ich w drgania może spowodować miejscową zmianę współczynnika w/c i w ten sposób wpłynąć na zmianę koloru,
- przerwa między układaniem kolejnych warstw nie powinna przekraczać 15 min, ponieważ zbyt długi okres betonowania może doprowadzić do wystąpienia różnic w kolorystyce elementu lub powstania ciemnych plam na powierzchni betonu wskutek zaschnięcia zaprawy na deskowaniu (defekt ten występuje bardzo często podczas wykonywania elementów przy wysokich temperaturach zewnętrznych),
- należy zabezpieczyć mieszankę betonową przed intensywnymi opadami przez okrycie deskowania folią. Duża ilość wody dostającej się do deskowania w trakcie zagęszczania mieszanki może doprowadzić do wypłukania zaczynu/zaprawy z mieszanki betonowej.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektorem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2 i PN-EN 1992-2. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego, oraz wykonanie / wbudowanie – w zależności od elementów, których dotyczy styk technologiczny:

- warstwy szepnej - materiał na warstwę szepną zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla, wymagane właściwości wykonanej warstwy szepnej:

- grubość $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 1,5$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

Materiał na warstwę szepną należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Wymaga się, aby materiał na warstwę szepną przed wbudowaniem uzyskał akceptację Inspektora.

- taśm bentonitowych,
- iniekcji zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W celu przeciwdziałania powstaniu rys skurczowych w kapach (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego), przewiduje się betonowanie kap sekcjami długości od 9 do 12 m (ostateczna długość sekcji powinna zostać określona w projekcie technologicznym betonowania, opracowanym przez Wykonawcę robót).

Poprzeczne styki technologiczne kap, związane z etapowym ich betonowaniem, należy wykonać poprzez zastosowanie w I etapie betonowania każdej z kap, specjalnych systemowych siatek do dylatacji roboczych, zastępujących deskowanie. Stosowana siatka powinna być jednolita, żebrowana oraz zabezpieczona fabrycznie antykorozyjnie przez cynkowanie.

W miejscach przerw technologicznych elementów zasypywanych gruntem należy stosować uszczelnienie poprzez ułożenie po obwodzie poszczególnych styków taśm bentonitowych. Odległość w jakiej należy układać taśmę od krawędzi elementu – wg instrukcji i zaleceń producenta taśmy.

W miejscach styków technologicznych podpór należy przewidzieć iniekcję zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów, z wykorzystaniem systemowych węży iniekcyjnych wykonanych z odpowiedniego tworzywa sztucznego. Sposób wykonania iniekcji oraz wymagania materiałowe dla materiałów iniekcyjnych – wg instrukcji i zaleceń producenta węży iniekcyjnych. Iniekcję należy przeprowadzać po 28 dniach od zabetonowania styku.

We wszystkich pozostałych stykach technologicznych elementów monolitycznych (z wyjątkiem kap) należy przewidzieć wykonanie warstwy szepnej.

Za prawidłowe wykonanie robót (brak powstania rys i pęknięć skurczowych) odpowiada Wykonawca.

W projekcie technologii betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie stref przystykowych betonu poprzez ich odpowiednie wzmocnienie tj. uniemożliwienie powstania rys i pęknięć np. poprzez ich dozbrojenie.

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie.

Niezależnie od powyższego, w celu uzyskania betonu architektonicznego należy spełnić warunki podane poniżej.

W przypadku przerw konstrukcyjnych i roboczych dopuszcza się ich wykonanie zarówno w formie podkreślonej jak i bez podkreślenia granicy między łączonymi powierzchniami.

p

a) Podkreślenie przerw w betonowaniu

Dla podkreślenia przerw w betonowaniu można stosować listwy trapezowe lub trójkątne wykonane np. z bezszęcnego drewna lub z tworzywa sztucznego. Zaleca się stosowanie listew trapezowych, które pozwalają na zachowanie mniejszych tolerancji. Należy unikać stosowania małych listew (szerokości ok. 1cm), ponieważ może dojść do ich zerwania w trakcie betonowania.

Miejsce łączenia dwóch warstw betonu następuje w powstałym zagłębieniu.

W celu zmniejszenia widoczności połączenia, pierwsza warstwa betonu powinna być wylana do krawędzi zewnętrznej w przypadku listew trapezowych i do wysokości wierzchołka przy listwach trójkątnych.

b) Brak podkreślenia przerw w betonowaniu

Aby uzyskać łagodne przejście w betonowaniu nie należy stosować listew. Po wykonaniu pierwszej sekcji należy ustawić deskowanie kolejnej i na związany już beton należy ułożyć jego następną partię. Wskutek skurczu betonu pierwszej sekcji powstaje szczelina między jego powierzchnią a deskowaniem, w którą to przestrzeń wypływa mleczko z kolejno wbudowywanej mieszanki. W celu wyeliminowania tego efektu należy poluzować deskowanie pierwszej sekcji już po związaniu betonu, przykleić do deskowania uszczelkę, ponownie skrócić deskowanie i przeprowadzić prace nad następną sekcją.

W celu uniknięcia uskoju między łączonymi sekcjami należy zwrócić uwagę na umiejscowienie ściągów dostatecznie blisko brzegów deskowania lub/i zastosowanie dodatkowego docisku brzegu deskowania.

W celu uniknięcia nierównomiernego połączenia warstw w elementach pionowych należy przymocować pasek płyty wielowarstwowej do deskowania na wysokości przerwy, zabetonować dolną sekcję do wysokości minimum 2 cm od dolnej krawędzi paska, po związaniu usunąć pasek i przystąpić do betonowania kolejnej partii.

W celu uniknięcia zacieków na krawędzi ściana (ramy)/płyta ustroju niosącego zaleca się wylać ścianę do wysokości min. 10 cm powyżej dolnego poziomu płyty, co pozwoli uszczelnić przestrzeń między deskowaniem a ścianą (podporą).

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**5.5.5.1. Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.5.5.2. 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.

5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

Niezależnie od powyższego, w celu uzyskania betonu architektonicznego należy spełnić warunki podane poniżej.

5.6.1. Temperatura dojrzewania betonu

Należy dążyć do tego, aby dojrzewanie betonu w różnych fragmentach tego samego elementu konstrukcji odbywało się w tej samej temperaturze. W przeciwnym przypadku dochodzi do uzyskiwania przez różne fragmenty tego samego elementu konstrukcji odmiennych barw. Jest to szczególnie istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zamrożeniem. Należy wówczas zachować ścisły reżim technologiczny, polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji. Niezachowanie tych warunków może doprowadzić do uzyskania diametralnie różnej kolorystyki powierzchni wykonywanych elementów.

Niezależnie od powyższego należy chronić beton ułożony w deskowaniu przed wpływem nagłych zmian temperatur.

5.6.2. Okres przetrzymywania betonu w deskowaniu

Poszczególne elementy konstrukcji betonowej nie powinny być przetrzymywane w deskowaniu przez różne okresy czasu. W przeciwnym razie może dojść do uzyskania różnej kolorystyki powierzchni tych elementów. Należy również uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na szybkość dojrzewania betonu i tym samym na szybkość rozdeskowywania.

Dłuższego okresu dojrzewania betonu w deskowaniu wymagają narożniki o kącie ostrym. W tym przypadku trzeba zwrócić uwagę na możliwą zmianę kolorystyki w wyniku występowania innych warunków pielęgnacji.

5.6.3. Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody

Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody można wykonywać poniższymi metodami:

- pielęgnacja na mokro – należy spryskiwać element mgiełką wodną o temperaturze zbliżonej do temperatury powierzchni betonu, pozbawioną wszelkich zanieczyszczeń mogących osiadać na powierzchni betonu; nie należy dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu,
- pielęgnacja środkiem zabezpieczającym przed odparowaniem wody – przed zastosowaniem należy przetestować środek na powierzchni próbnej w celu sprawdzenia jego wpływu na kolorystykę betonu,
- pielęgnacja za pomocą powłok nieprzepuszczalnych, np. folii – należy unikać kontaktu folii z pielęgnowanym elementem, używając wkładek dystansowych z niebrudzącego materiału.

5.6.4. Pielęgnacja betonu w niskich temperaturach

Nie należy wykonywać betonu architektonicznego w okresie obniżonych temperatur, jednak w przypadkach szczególnych może dojść do konieczności jego pielęgnacji w temperaturze poniżej +5°C. Można wówczas stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez 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 elektonagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu; duże różnice temperaturowe i wilgotnościowe w poszczególnych miejscach elementu mogą doprowadzić do dużych zmian kolorystyki),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przestawnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu, w przeciwnym razie może dojść do zróżnicowania kolorystyki na jego powierzchni).

5.7. Naprawa wadliwie wykonanego betonu architektonicznego

5.7.1. Najczęstsze wady przy wykonywaniu betonu architektonicznego i przyczyny ich powstawania

Najczęściej występujące wady betonu architektonicznego podano w tablicy 11.

Tablica 11 Wady betonu architektonicznego

Wada	Opis	Prawdopodobne przyczyny
Wady kolorystyki		
Stała zmiana koloru	Zmiana koloru powierzchni	Materiały: nieprawidłowa jakość, zmiana typu lub źródła materiałów Mieszanka betonowa: niedostateczne wymieszanie, rozsegregowanie, zmiana składu (np./ w/c) Deskowanie: brudna powierzchnia Środek antyadhezyjny: zbyt duża ilość
Przebarwienie będące wynikiem przemieszczania się wilgoci wewnątrz elementu	Zmiana odcienia powierzchni	Deskowanie: zmienna chłonność, odparowanie wody przez połączenia Środek antyadhezyjny: nierówne lub nieodpowiednie nałożenie
Zabrudzenie smarem	Żółte lub brązowe przebarwienia	Wyciek z instalacji budowlanych Środek antyadhezyjny: w nadmiarze, zanieczyszczony (zastosowany na deskowanie zbyt późno lub zbyt wcześnie)
Pasy	Różnica koloru lub tekstury widoczna na powierzchni w formie pasów	Wbudowanie: przerwy w trakcie betonowania
Przebarwienia od wysychania	Zróznicowanie odcienia powierzchni od jasnego do ciemnego	Pielęgnacja: różne warunki Zbrojenie: nieodpowiednia otulina
Wykwity krystalizacji	Biały proszek lub wykwity na powierzchni	Projekt umożliwiający nierównomierne splukiwanie deszczówką Środek antyadhezyjny: rodzaj Pielęgnacja: nierówne warunki
Zanieczyszczenie	Odbarwienia od materiałów obcych	Materiały: pył, glina lub inne zanieczyszczenia Instalacja budowlana: zanieczyszczenie w trakcie prac montażowych Zbrojenie: nieodpowiednia otulina, wystające druty wiązałkowe (wpływ rdzy) Pielęgnacja: zanieczyszczone materiały do pielęgnacji
Pylenie	Jasno zabarwiona, pyłaca powierzchnia	Wibracja: przewibrowanie aż do wystąpienia nadmiaru mleczka na powierzchni, nadmierne, zbyt wczesne zacieranie Środek antyadhezyjny: nadmierne zużycie Pielęgnacja: nieodpowiednia (bardzo szybkie wysychanie)
Wady faktury i rysy		
Gniazda żwirowe	Szorstka powierzchnia z pustkami powietrznymi bez drobnych frakcji	Mieszanka betonowa: niedostateczna ilość drobnych frakcji, zbyt niska urabialność Deskowanie: przecieki na połączeniach Wbudowywanie: rozwarstwienie, nieodpowiednie zagęszczanie Projekt: duże zagęszczenie zbrojenia, zbyt wąskie elementy
Raki, pęcherze	Pojedyncze ubytki (zazwyczaj poniżej kilkunastu mm średnicy)	Zagęszczanie: niedostateczne lub nieprawidłowe zagęszczanie Środek antyadhezyjny: czysty olej bez środka powierzchniowo czynnego Mieszanka betonowa: zbyt mała ilość drobnych frakcji, zbyt niska urabialność

Straty zaczynu	Powierzchnie o fakturze piasku pozbawione cementu, zazwyczaj kojarzone z ciemnym zabarwieniem sąsiadującej powierzchni	Deskowanie: przecieki na nieszczelnościach
Wypłukania pionowe	Nieregularne wżery i kanaliki odsłaniające kruszywo lub piasek -bleeding	Mieszanka betonowa: zbyt duża ilość wody, zbyt mało drobnych cząstek, nadmierne działanie superplastyfikatora Wbudowanie: woda w deskowaniu, nadmierne wibracje, niska temperatura w momencie wylewania
Pozostałości formy	Części lica formy przywierające do betonu	Deskowanie: lico formy zbyt szorstkie, słabe lub uszkodzone Środek antyadhezyjny: nieskuteczny, niewłaściwie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Rozdeskowanie: zbyt późne
Mleczko cementowe napowierzchni	Powierzchniowe nagromadzenie mleczka	Metoda wylewania: przewibrowanie, przedwczesne zacieranie Mieszanka betonowa: zbyt duża ilość wody, niedostateczna ilość drobnych frakcji
Łuszczenie	Cienka warstwa stwardniałej zaprawy odspojona z powierzchni betonu, widoczna zaprawa lub kruszywo	Deskowanie: odprężenie po zagęszczaniu, zbyt szorstkie lico formy Środek antyadhezyjny: nieskutecznie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Beton: niska wytrzymałość Rozdeskowanie: zbyt wczesne
Odpryski i odłupania	Miejscowe ubytki betonu	Deskowanie: trudne do zdjęcia Środek antyadhezyjny: nieskuteczny, niewłaściwie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Beton: o niskiej wytrzymałości, kruszywa podatne na uszkodzenie przez zamrażanie Rozdeskowanie: zbyt wczesne, uszkodzenie po rozdeskowaniu Czynniki atmosferyczne: działanie mrozu, korozja zbrojenia
Rysy termiczne	Spękania dużych płyt i ścian	Beton: nadmierne wydzielanie ciepła Pielęgnacja: zbyt duża różnica między powierzchnią a wnętrzem elementu
Siatkowanie powierzchni	Siatka drobnych spękań	Deskowanie: nieprzepuszczalne lico Zacieranie: nadmierne Mieszanka betonowa: zbyt bogata w cement Pielęgnacja: niedostateczna
Wypłukania powierzchniowe i otarcia	Materiał powierzchniowy wypłukany wskutek działania płynu lub tarcia ciał stałych	Pielęgnacja: zbyt intensywne polerowanie, dostęp wody deszczowej Mieszanka betonowa: kruszywo o niewystarczającej odporności na ścieranie, brak przyczepności w mieszanke, rozwarstwienie
Rysy skurczowe	Rysy ukośne, nieregularne i nad zbrojeniem	Beton: wysoki stosunek w/c Pielęgnacja: nieodpowiednia ochrona w trakcie wiązania i twardnienia

5.7.2. Technologie naprawcze betonu architektonicznego

Jeżeli, po uzgodnieniu z Inspektorem, wadliwy beton architektoniczny nadaje się do naprawy, w zależności od rodzaju wady, można zastosować następujące technologie naprawcze:

a) 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 zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

b) Pęcherze, raki i inne uszkodzenia betonu

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.

Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni i w tym celu stosować mieszanki naprawcze o możliwie zbliżonej recepturze do mieszanki betonowej w konstrukcji.

W celu uzyskania właściwego odcienia mieszanki naprawczej należy wziąć pod uwagę następujące zmiany w stosunku do receptury betonu:

- beton barwiony – zastąpienie do 30% masy cementu szarego cementem białym, zmniejszenie o maksymalnie 1% ilości barwnika,
- beton szary – zastąpienie do 30% cementu szarego cementem białym,
- beton biały – zastąpienie do 20% cementu białego cementem szarym.

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

5.8. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w STWiORB i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i uzyskaniu akceptacji Inspektora.

5.9. Wykańczanie powierzchni betonu

W przypadku wyeksponowanych powierzchni elementów monolitycznych ustroju nośnego i podpór wymagania, co do powierzchni:

- 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,
- maksymalna powierzchnia porów o średnicy w granicach $2\text{ mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$ na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach

500 mm × 500 mm: do 1600/mm²; w przypadku stosowania deskowania chłonnego: do 1000 mm²,

- płaszczyzny przerw konstrukcyjnych i technologicznych nie powinny być przesunięte o więcej niż 5 mm,
- wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu – niedopuszczalne,
- niewielkie zmiany zabarwienia – dopuszczalne,
- rdza, brudne zacieki, wyraźne widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu – niedopuszczalne.

W przypadku pozostałych powierzchni elementów monolitycznych obowiązują zapisy jak poniżej.

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

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

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektora. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

W przypadku istotnych uszkodzeń powierzchni betonowych (ocena wielkości uszkodzeń należy do Projektanta i Inspektora) wykonane elementy betonowe należy rozebrać i wykonać na nowo na koszt Wykonawcy.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i 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 zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

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

- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 6.3 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206+A1 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inspektora.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z p. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 2.4.1.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w p. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inspektora), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowo) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 12.

Tablica 12 Wady betonu architektonicznego

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

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

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

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

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu, dla danej recepty.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z p. 2.4.2.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F200 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-EN 206+A1:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-EN 206+A1

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelność betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 206+A1, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

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

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inspektor może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791 [31].

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Konstrukcje przęsł:

a) usytuowanie w planie (w stosunku do osi) - $\pm 10\text{mm}$.

b) wysokości (h jest wielkością podstawową):

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $h < 0.50\text{m}$ | - | $\pm 5\text{mm}$ |
| – $0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$ | - | $\pm 10\text{mm}$ |
| – $1.50\text{m} < h < 3.00\text{m}$ | - | $\pm 15\text{mm}$ |
| – $3.00\text{m} < h < 10.0\text{m}$ | - | $\pm 20\text{mm}$ |
| – $10.0\text{m} < h$ | - | $\pm 0.002h$. |

c) wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $L < 0.50\text{m}$ | - | $\pm 5\text{mm}$ |
| – $0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$ | - | $\pm 10\text{mm}$ |
| – $1.50\text{m} < L < 3.00\text{m}$ | - | $\pm 15\text{mm}$ |
| – $3.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$ | - | $\pm 20\text{mm}$ |
| – $10.0\text{m} < L$ | - | $\pm 0.002L$. |

d) ogólne wymiary konstrukcji:

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $L < 15.0\text{m}$ | - | $\pm 5\text{mm}$ |
| – $15.0\text{m} < L < 30.0\text{m}$ | - | $\pm 30\text{mm}$ |
| – $30.0\text{m} < L$ | - | $\pm 0.001L$. |

e) prostoliniowość:

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $L < 3.00\text{m}$ | - | $\pm 10\text{mm}$ |
| – $3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$ | - | $\pm 15\text{mm}$ |
| – $6.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$ | - | $\pm 20\text{mm}$ |
| – $10.0\text{m} < L < 20.0\text{m}$ | - | $\pm 30\text{mm}$ |
| – $20.0\text{m} < L$ | - | $\pm 0.0015L$. |

- f) Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):
- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $L < 3.00 \text{ m}$ | - | $\pm 10\text{mm}$ |
| – $3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$ | - | $\pm 15\text{mm}$ |
| – $6.00\text{m} < L < 12.0\text{m}$ | - | $\pm 20\text{mm}$ |
| – $12.0\text{m} < L$ | - | $\pm 0.002L$. |
- g) Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):
- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| – $h < 3.0 \text{ m}$ | - | $\pm 10\text{mm}$ |
| – $3.00\text{m} < h < 6.00\text{m}$ | - | $\pm 12\text{mm}$ |
| – $6.00\text{m} < h < 12.0\text{m}$ | - | $\pm 15\text{mm}$ |
| – $12.0\text{m} < h < 20.0\text{m}$ | - | $\pm 20\text{mm}$ |
| – $20.0\text{m} < h$ | - | $\pm 0.001L$ |
- h) Tolerancje dla fundamentów:
- | | |
|--|----------------------|
| – usytuowanie w planie dla fundamentów o szerokości $< 2,0 \text{ m}$ | $\pm 2,0\text{cm}$, |
| – usytuowanie w planie dla fundamentów o szerokości $\geq 2,0 \text{ m}$ | $\pm 5,0\text{cm}$, |
| – rzędne wierzchu ławy | $\pm 2,0\text{cm}$, |
| – odchylenie od pionu | $\pm 2,0\text{cm}$. |
- i) Tolerancje dla podpór:
- | | |
|--|----------------------|
| – wymiary w planie | $\pm 2,0\text{cm}$, |
| – rzędne wierzchu podpory | $\pm 1,0\text{cm}$, |
| – odchylenie od pionu w odniesieniu do wysokości
lecz nie więcej niż 15 mm, | +0,5%, |
- j) Tolerancje dla ścian oporowych:
- | | |
|---|----------------------|
| – wymiary w planie | $\pm 2,0\text{cm}$, |
| – rzędne wierzchu | $\pm 2,0\text{cm}$, |
| – odchylenie od pionu w odniesieniu do wysokości
lecz nie więcej niż 50 mm | +1,0%, |

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

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

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

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzić:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściągach,
- poprawności uziemienia.
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,

- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże,
- sprawdzenie posadowienia.

Sprawdzeniu podlega również kompletność wyposażenia rusztowań w zakresie:

- ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,
- jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- stanu elementów chroniących rusztowanie (barier energochłonnych, krawężników, itp. - zgodnie z projektami rusztowań),
- oznakowania.

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

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

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

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Dodatkowo dla betonu architektonicznego, koordynator ds. betonu architektonicznego powinien każdorazowo przed przystąpieniem do betonowania przeprowadzić odbiór jakości przygotowania deskowania. Kontroli podlegają:

- rodzaj zastosowanego deskowania pod kątem jego wpływu na fakturę betonu,
- wykończenie powierzchni deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu,
- częstotliwość stosowania deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu,
- dodatkowe warunki stosowania deskowania pod kątem ich wpływu na jakość powierzchni betonu.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem 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.

Badania okresowe prowadzone w trakcie eksploatacji rusztowań powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz w roku, dodatkowo przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań

zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

Opis badań

- sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.
- sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.
- sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.
- sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.
- sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściąгов należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściągach należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.
- sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.
- sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i łat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.
- sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.
- sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń 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 wykonana niezgodnie z wymogami STWiORB powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2mm;

jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Wykonane widoczne powierzchnie betonowe powinny mieć jednolitą barwę. W przypadku niejednorodnej barwy Wykonawca na własny koszt powinien wykonać powłoki malarskie wg STWiORB M.15.06.01, o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

Dodatkowo należy przeprowadzić kontrolę powierzchni betonu architektonicznego. W pierwszej kolejności należy ocenić ogólne wrażenie powierzchni betonu architektonicznego z odstępów obserwacyjnego, ustalonego w projekcie technologicznym, odnosząc uzyskane efekty do wyglądu elementu referencyjnego. Dopiero gdy ogólny wizerunek nie odpowiada wymaganiom należy oceniać poszczególne parametry wyspecyfikowane w pkt-cie 2.3.

Elementy należy oglądać z odległości ustalonej w PZJ.

W trakcie oceny należy zwrócić uwagę na to, że każdy element był wykonywany w innych warunkach atmosferycznych, a także na to, że mogły występować różnice w jakości użytych materiałów (w przewidzianym, dopuszczalnym zakresie).

Niewielkie różnice w fakturze, porowatości i kolorystyce są dopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

- 1) D-M 00.00.00. Wymagania ogólne.

10.2 Normy

- 2) PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- 3) PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
- 4) PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- 5) PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
- 6) PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
- 7) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 8) PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- 9) PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- 10) 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.
- 11) PN-EN 206+A1 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 12) PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości.
- 13) PN-S-10040 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Wymagania i badania.
- 14) PN-EN 1994-2 Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo – betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
- 15) PN-EN 1992-2 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- 16) PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 17) PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
- 18) PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- 19) PN-S-10050 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i

- badania.
- 20) PN-S-10080 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania.
- 21) PN-EN 206+A1 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 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 (wersja oryg. 2009).
- 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. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009)
- 27) PN-EN 12390-3 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009).
- 28) PN-EN 934-2+A1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2
Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 29) PN-EN 12620+A1+A1 Kruszywa do betonu.
- 30) PN-EN 1744-1+A1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1:
Analiza chemiczna
- 31) PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe
– Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- 32) PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
- 33) PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
- 34) PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001).
- 35) PN-EN 1744-1+A1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część 1:
Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000).

10.3. Inne dokumenty

- 36) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.
- 37) Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998,
- 38) "Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne" - Krzysztof Kuniczuk,
- 39) "Beton w architekturze", Kalejdoskop budowlany, 2008r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.01.

BETON ŁAW FUNDAMENTOWYCH KLASY C30/37 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ław fundamentowych kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze wypełnienia studni fundamentowych, ław fundamentowych podpór kładki, ław fundamentowych pod mury z prefabrykatów, z betonu klasy C30/37, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie oraz montaż i demontaż deskowania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Jak w SST M.13.01.00.

drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.

gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.,

deskowania prefabrykowane systemowe.

3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) który powinien zawierać:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) ława fundamentowa w planie ± 5 cm,
- b) rzędne wierzchu ławy ± 2 cm,
- c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

5.2. Otulenie zbrojenia

Minimalne otulenie zbrojenia to 0,05 m dla zbrojenia głównego.

5.3. Betonowanie

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- a) betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- b) układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi
- c) nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą

- d) betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inspektora.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii opracowanej we własnym zakresie.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 14 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m³ betonu klasy C30/37 ławy fundamentowej, wypełnienia studni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do ław fundamentowych podpór i wypełnienia studni. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną zgodnie z SST M.15.01.02.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.1.

Płaci się ilość wbudowanego materiału zgodnie z projektem i obmiarem, oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ betonu ław fundamentowych podpór i wypełnienia studni uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora, oraz projektu betonowania jeśli nakaże Inspektor,
- zakup i transport materiałów (szalunki, tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp),
- wykonanie ewentualnych potrzebnych pomostów, zejść itp.,
- oczyszczenie strefy betonowania,
- wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie),
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- kontrolę oraz wykonanie niezbędnych badań wraz z pobieraniem próbek,
- demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz usunięcie materiałów będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M.13.01.00.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.04.

BETON PODPÓR KŁADKI KLASY C30/37 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze elementów korpusów przyczółków wraz ze skrzydełkami, oczepów murów-skrzydełek i wypełnienia betonowych prefabrykatów muru, z betonu klasy C30/37, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie oraz montaż i demontaż deskowania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inspektora.
Pozostałe uwagi jak w SST M-13.01.00.

2. MATERIAŁY

Beton jak w SST M.13.01.00.

drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.

gwoździe, klamry, śruby, ściągę itp.,

deskowania prefabrykowane systemowe,
rusztowania.

2.1. Szczególne wymagania dotyczące betonu podpór

Dla zachowania trwałości betonu podpór konieczne jest uzyskanie materiału szczelnego. Gwarantuje to ograniczenie nasiąkliwości. Ponadto niska nasiąkliwość znacznie ogranicza efekt zmiany koloru fragmentów fasady na skutek zawilgocenia ściany. Głębokość wnikania wody w tego typu betonie nie powinna przekraczać 25 mm. Trzy główne grupy składników w betonie szczelnym muszą stanowić mieszankę o szczelnej

strukturze: kruszywo, stwardniały zaczyn cementowy (kamień cementowy) i faza przejściowa kruszywo-zaczyn. Zwykle brak wodoszczelności wynika z porowatej struktury fazy przejściowej kruszywo-zaczyn, spowodowanej nadmiarem wody i brakiem frakcji pylistych w mieszance. Plastyfikatory i upłynniacze mają za zadanie zmniejszenie ilości dozowanej wody do mieszanki betonowej, a równocześnie uzyskanie dobrej plastyczności i urabialności mieszanki betonowej. Dzięki temu dobrze wypełnia ona szalunki, nie pozostawiając raków (pustych przestrzeni), daje się też łatwiej zagęścić, co pozwala na otrzymanie zwartej struktury. Obniżony wskaźnik wodno-cementowy będzie korzystnie wpływać na ograniczenie skurczu i na inne cechy mające znaczenie dla trwałości betonu stwardniałego.

3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Jak w SST M.13.01.00.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) który powinien zawierać:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- projekt techniczny rusztowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, i obliczenia statyczne - wytrzymałościowe, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej betonowania (jeśli nakaże Inspektor),
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora.

5.2. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rzędne wierzchu podpory ± 1 cm
- b) pochylenie ścian 0.5% wysokości, lecz dla podpór słupowych < 1.5 cm

- c) wymiary w planie ± 2 cm dla podpór masywnych, ± 1 cm dla podpór słupowych.

5.3. Otulenie zbrojenia

- a) 0,06 m zbrojenie główne,
- b) 0,05 m zbrojenie rozdzielcze.

5.4. Betonowanie

Bezpośrednio przed betonowaniem należy miejsce starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach oraz inne elementy wyposażenia zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- a) betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu,
- b) układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi,
- c) nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą,
- d) betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inspektora.

Mieszanka betonowa powinna być tak podawana do szalunków, aby powstała dobrze zagęszczona, jednorodna struktura. Należy zwracać uwagę, aby beton nie spadał ze zbyt dużej wysokości (maks. 1 m), w przeciwnym razie może dojść do segregacji składników. Materiał powinien być układany równomiernie w szalunki, a nie rozgarniany wibratorami. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 50 cm - gdy stosowane są wibratory wgłębne i 30 cm - przy wibratorach przyczepnych. W przeciwnym razie utrudnione będzie odpowietrzenie przy powierzchni szalunków, co spowoduje powstawanie pustek, pęcherzy i raków powierzchniowych. Proces zagęszczania mieszanki jest szczególnie istotny w przypadku betonów architektonicznych i decyduje o jakości betonu oraz wyglądzie końcowym. Jednak decydującą rolę w uzyskiwaniu jednorodnej i zamkniętej powierzchni odgrywają środki antyadhezyjne stosowane do szalunków.

Równie ważnym elementem betonowania jest pielęgnacja świeżego betonu, to znaczy ochrona świeżego tworzywa aż do uzyskania wystarczającej twardości i wytrzymałości. Przede wszystkim chodzi tu o ochronę przed wysychaniem, czyli przed ucieczką wody z powierzchni betonu, w rezultacie czego dochodzi do zwiększenia ilości kapilar w betonie i ostatecznie zmniejszenia jego trwałości. Podczas pielęgnacji betonu należy pamiętać o kilku najważniejszych zabiegach:

- utrzymywaniu zabetonowanych elementów w szalunkach w stanie wilgotnym;

- okrywaniu ich wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami;
- stosowaniu płynnych środków do pielęgnacji, rozpylanych na powierzchni betonu bezpośrednio po zdjęciu szalunków,

W przypadku powstania rys i pęknięć (rysy powstają głównie na styku korpus/ława fundamentowa) Wykonawca zainiektuje je środkiem o właściwościach uszczelniająco uciągłających w technologii uzgodnionej z Inspektorem.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w dokumentacji technologicznej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 14 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót są

1 m³ betonu klasy C30/37 podpory wraz z deskowaniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do podpór kładki. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną zgodnie z SST M.15.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.1.

Płaci się z ilość wbudowanego materiału zgodnie z projektem i obmiarem, oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m³ wbudowanego betonu uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- zakup i transport materiałów (szalunki, elementy rusztowań, tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, rury stalowe itp.),
- wykonanie ewentualnych potrzebnych pomostów, zejść itp.,
- montaż elementów rusztowań i deskowania,
- oczyszczenie strefy betonowania,
- wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie),
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- kontrolę oraz wykonanie niezbędnych badań wraz z pobieraniem próbek,
- szpachlowanie raków, pustek i wykruszyn,
- demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz usunięcie materiałów będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

Ewentualną iniekcję rys skurczowych i innych, ujęto w SST 15.01.03.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|--------------------|--|
| 1. | Wg SST M.13.01.00. | |
| 2. | PN-92/D-95017 | Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe. |
| 3. | PN-59/M-82010 | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych. |
| 4. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

Ta strona jest pusta

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.13.02.00.

BETON NIEKONSTRUKCYJNY BEZ DESKOWANIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.02.01.

BETON PODKŁADOWY KLASY C12/15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podkładowego kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonu podkładowego pod ławami fundamentowymi podpór oraz wewnątrz studni fundamentowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Zgodne z PN-88/B-06250 „Beton zwykły” i PN-EN 206-1:2003 ze zmianami (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006(U), PN-EN2061:2003/Ap 1:2004) oraz SST M.13.01.00. w zakresie betonu niekonstrukcyjnego.

3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.00.00.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zaakceptowanego przez Inspektora.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rzędne ± 1 cm,
- wymiary w planie ± 5 cm.

Zwraca się uwagę na wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu podkładowego,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.1. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.1.

Płaci się z ilość wbudowanego materiału zgodnie z projektem i obmiarem, oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1m³ betonu podkładowego uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej,
- wyrównanie i profilowanie warstwy podłoża pod beton podkładowy,

- oczyszczenie strefy betonowania,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- pobranie próbek oraz wykonanie niezbędnych badań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie konstrukcji pomocniczych będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg SST M.13.00.00.

Ta strona jest pusta

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.14.00.00.

KONSTRUKCJE STALOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.01.00.

STAŁ KONSTRUKCYJNA - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Ogólna Specyfikacja Techniczna M 14.01.00. "Konstrukcje stalowe" jest to opis robót obejmujący, zgodne z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi, wymagania oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów, tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej. Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach budowy kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze konstrukcji stalowej kładki, szczególnie dotyczy to prac związanych z:

- obróbką elementów,
- połączeniem – scaleniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI, nadająca prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

Świadectwo Dopuszczenia - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwałe do mostów na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane", wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82) jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów (Warszawa ul. Jagiellońska 80).

Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnej procedury w celu stwierdzenia, czy wyroby, wykonane według określonego procesu technologicznego, spełniają wymagania, podane w zamówieniu. Wyroby poddane badaniom w ramach kontroli wewnętrznej nie muszą pochodzić z partii wyrobu stanowiącej dostawę.

Kontrola odbiorcza - kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych, ustalonych w zamówieniu, przeprowadzana na wyrobach, mających

stanowić dostawę, lub partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 - dokument „Wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, i podaje wyniki badań.”

„Dopuszcza się, by wytwórca przytoczył w świadectwie odbioru 3.1 odpowiednie wyniki badań, uzyskane podczas kontroli odbiorczej materiałów wsadowych nieprzetworzonych lub wstępnie przetworzonych, pod warunkiem, że wytwórca przestrzega procedur identyfikowalności i może dostarczyć odpowiednie wymagane dokumenty kontroli”.

Deklaracja zgodności z zamówieniem – dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.

Atest - Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, i przedstawia wyniki badań, uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB oraz zaleceniami i poleceniami Inspektora. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego dokumentację wykonawczą:

a) Rysunki warsztatowe, opracowane z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego, określonego w części rysunkowej projektu wykonawczego, oraz podziałem na ewentualne elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm.

b) Projekt technologii spawania zawierający :

- metodę spawania, sprzęt i materiały
- kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze (dla styków spawano-śrubowych uwzględniający również wykonanie połączeń na śruby sprężające)
- pozycje łączonych elementów przy spawaniu
- sposób prostowania elementów po spawaniu
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1:2008
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

c) Projekt technologii styków sprężonych zawierający :

- kolejność sprężenia śrub w styku
- pozycje łączonych elementów przy sprężeniu
- sposób pomiaru siły sprężającej,
- przygotowanie powierzchni pod nakładki sprężone

d) Projekt organizacji budowy, uwzględniający wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt, przewidziany do zastosowania przez wykonawcę, i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.

e) Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszym projektem technicznym, obejmujący :

- metody przygotowania powierzchni wg PN- EN ISO 8501-1:2008, PN- EN ISO 8501-2: 2011, PN-EN ISO 8501-3:2008 PN-H-97080-06:1984 i z oddzielnym uwzględnieniem styków montażowych,
- warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
- technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,
- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, wymagających większej staranności,
- wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
- zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu.

2. MATERIAŁY

2.1. Akceptacja użytych materiałów

Akceptacja dostawców materiałów, zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.), nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Świadectwa Dopuszczenia (pkt. 1.3.).

Wyjątkowo można stosować materiały, dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał Tymczasowe Świadectwo Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi się odbywać zgodnie z warunkami, określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie.

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stali S235 wg PN EN 10025-2:2007.

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-EN 1993-2:2010 wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień powyższej normy, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania:

- Wydłużalność $A_{s,min} = 22\%$.
- Badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (oznaczenie J2).

- Badanie uderności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych przeprowadzać w temperaturze -40 °C.
 - Wszystkie elementy przeznaczone do spawania o grubości powyżej 20 mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym.
 - Wszystkie elementy, przeznaczone na konstrukcje, powinny być poddane procesowi walcowania, w którym odkształcenie, dokonane w określonym zakresie temperatur, prowadzi do stanu materiału równoważnego stanowi, osiąganemu po normalizowaniu tak, że wymagane wartości własności mechanicznych zostają zachowane nawet po dodatkowym normalizowaniu (oznaczenie +N).
 - Rozwarstwienie w klasie S1/E1 wg PN-EN 10160:2001. Badanie to powinno być wykonane w hucie, a jego wynik powinien zostać umieszczony na atestach producenta wyrobów stalowych. Badanie to należy wykonać na blachach, dla których zachodzi obawa rozwarstwienia i w miejscach, uzgodnionych z projektantem.
- Badania uderności należy wykonywać na próbkach Charpy z krabem V.

2.2.1.2. Oznaczenie stali

Pełne oznaczenie stali wg PN-EN-10025-2 przeznaczonej na konstrukcje drogowych obiektów mostowych zapisuje się w postaci: **S235 J2+N (H)**.

2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

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

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi (świadcstwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006);
- 2) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
 - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007,
 - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-EN 10130:2009,
 - dla blach żeberkowych wg PN-H-92127:1973,
 - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-H-93000:1984, PN-H-93010:1991,
 - dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998,
 - dla kątowników nierównoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998,
 - dla ceowników PN-EN 10279:2003,
 - dla teowników wg PN-EN 10055:1999,
 - dla dwuteowników wg PN-H-93407:1991,
 - dla lin wg PN-EN 12385-1+A1:2009,
 - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-EN 1993-2:2010.

2.3. Materiały spawalnicze i łącznikowe

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inspektora 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 łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów, Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały, pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji, powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inspektora na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-S-10050:1989 i norm przedmiotowych:

- dla nitów PN-EN 1993-2:2010,
- dla śrub pasowanych PN-H-84023-03:1989, PN-H-84023-01:1989, PN-H-84023-02:1989, PN-H-84023-04:1989, PN-H-84023-05:1989, PN-H-84023-06:1989, PN-H-84023-07:1989, PN-H-84023-08:1989, PN-H-93011:1996 i PN-H-84023-06:1989,
- dla nakrętek do śrub PN-EN ISO 4035:2004 i PN-EN ISO 8675:2004,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN ISO 4035:2004 i PN-EN ISO 8675:2004,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-EN ISO 7091:2003, PN-M-82008:1977, PN-M-82009:1979 i PN-M-82018:1979,
- dla śrub montażowych PN-EN ISO 4016:2011, PN-EN ISO 4014:2011, PN-EN ISO 8765:2011 i PN-EN 24015:1999,
- dla śrub sprężających PN-83/M-82343, normy wycofanej, bez zastąpienia,
- dla elektrod PN-EN ISO 2560:2010,
- dla drutów spawalniczych PN-EN ISO 14341:2011, PN-EN ISO 14171:2010,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760:1998.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób, umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze, przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej, powinny być oddzielone od pozostałych

3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inspektorowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inspektor jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

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

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń, mogących utrzymywać wilgoć.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej, przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej, powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01102:1973 (norma wycofana bez zastąpienia). Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2. Transport na miejsce montażu

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji. Opracowania te muszą uwzględniać dyspozycje zawarte w Dokumentacji Projektowej i być wykonane odpowiednio wcześniej, aby mogły być zatwierdzone przez Inspektora.

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

- łączniki sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych,
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy, takie jak blachy nakładkowe czy blachy, stanowiące połączenia, muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe, takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy, powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji 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. Inspektor w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni, ustalonych przez normy PN-EN 15273-3:2010 i PN-EN 15273-2:2010.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgody zarządców dróg, przez których drogi przechodzi trasa przejazdu. Konwój, przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji, powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

W przypadku spawiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Jeżeli Inwestor zawarł oddzielnie umowy na:

- wytworzenie konstrukcji lub
- montaż konstrukcji na miejscu budowy

z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń, powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inspektora i powinien być przez Inspektora zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy, np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty, opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić, czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek, podanych w pkt. 2.4.2.8. i 2.8. PN-S-10050:1989.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inspektor uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inspektorowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inspektor może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inspektora. 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 Inspektora.

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

4.5. 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

5.1. Warunki ogólne

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach, zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inspektorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inspektora. Zatwierdzeni przez Inspektora podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI obowiązuje również przedsiębiorstwa, wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość L_t większą niż 21 m, oraz bez względu na rozpiętość, jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Wykonawca wykonujący wytwór i montaż powinien posiadać Świadectwa Kwalifikacji do wytworu i montażu stalowych konstrukcji mostowych wydane przez IBDiM

5.1.2. Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej, uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji,
- program wykonania konstrukcji w wytwórni,
- technologię spawania,
- program montażu w miejscu scalania na budowie,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego;
- zestawienie ilości stali konstrukcyjnej.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz warunki, zawarte w niniejszej Specyfikacji.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inspektora.

5.1.2.1 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

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

- 1) świadectwo kwalifikacji wytwórni,
- 2) harmonogram realizacji,
- 3) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 4) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,

- 5) informacje o dostawcach materiałów,
- 6) informacje o podwykonawcach,
- 7) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 8) projekt technologii spawania,
- 9) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 10) inne informacje, żądane przez Inspektora,
- 11) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń, zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby. Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancja wymiarów liniowych wynosi 1 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.1.2.2. Technologia spawania

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania, wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej Specyfikacji, i zawierać, m.in.:

- dobór metody spawania,
- dobór materiałów spawalniczych,
- dobór parametrów spawania,
- sposób przygotowania krawędzi blach,
- kolejność spawania,
- plan kontroli spoin,
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia, działającego na konstrukcję,
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęczeniowe),
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prac montażowych na placu budowy.

5.1.2.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

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

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego (jeśli występuje),
- 7) informacje o podwykonawcach,

- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania (jeśli występuje),
- 10) projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inspektora.

Częścią składową programu montażu jest Projekt montażu. Projekt ten opracowuje się na podstawie dyspozycji zawartych w Dokumentacji Projektowej i powinien on zawierać, m.in.:

- sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze itp.),
- rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej,
- organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji,
- rysunki, ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach,
- instrukcję zabezpieczenia warunków BHP.

Projekt organizacji montażu podlega akceptacji przez Inspektora pod względem jego zgodności z założeniami, przyjętymi przy ich sporządzaniu.

5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii

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

5.1.5. Kontrola wykonywanych robót

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

5.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inspektora są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

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

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1 Obróbka elementów

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050:1989 pkt 2.4.2.

5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak, by zachowane były wymagania PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali S235 mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu i naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nieobcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania, oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-EN ISO 9013:2008. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	poniżej 1	od 1 do 5	ponad 5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1,5	±2

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

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1:2008 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.

5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora wykonać próbne użycie sprzętu, przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli, pomierzone po próbnym użyciu, odchyłki nie przekroczą wartości, podanych w PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne, dopuszczalne wartości, podane w tabeli 1 z PN-S-10050:1989.

W tabl. 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach i płaskowników.

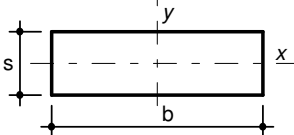
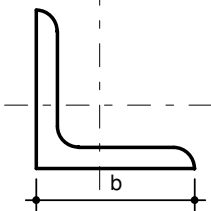
Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny, podanych w tab. 1, prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie

niższej niż 750 °C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5 °C bez użycia wody.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x	$l^2/400s$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (\pm),[mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach, podanych w tabl. 2, 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.

5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, 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.

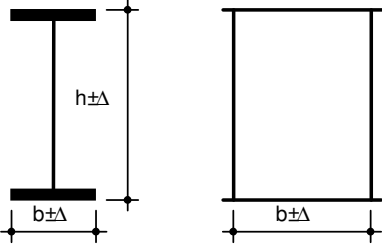
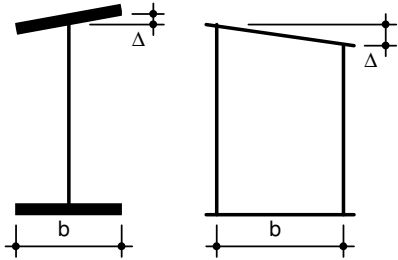
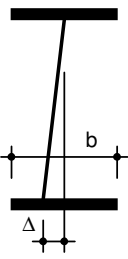
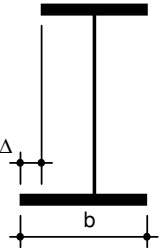
5.2.1.6. Dopuszczalne skrzywienie przekroju

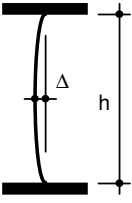
Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

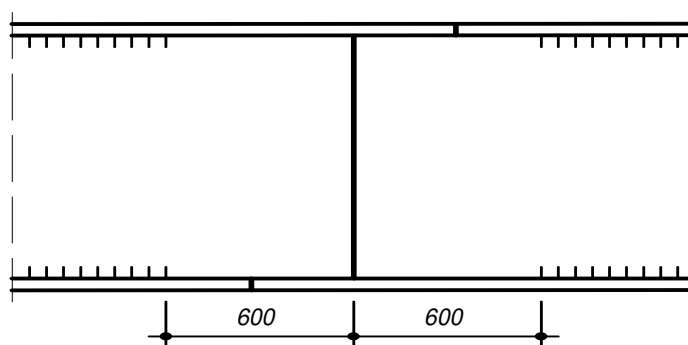
Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl. 2
2	Nieprostokątność pól lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01 b, lecz nie więcej niż 5 mm

5	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru
---	--------------------	---	---------------

5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.



Zaleca się pozostawienie swobodnych niespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po około 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin, łączących środek dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber środnika. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, ewentualnie pachwinowe po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys.1.

5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

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

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

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

5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek

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

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

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora stanowią część dokumentacji odbioru konstrukcji.

5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inspektor przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050:1989, PN-M-04251:1987, PN-EN ISO 9013:2008.

5.2.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

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

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Spoiny należy wykonać tak, aby spełniały wymagania normy PN-EN ISO 5817:2009. Szczegółowe wytyczne odnośnie poziomów jakości spoin powinny zostać zawarte w Planie Kontroli Spoin wykonywanym przez Wytwórcę.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie, szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-EN ISO 9692-1:2008.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa, zapewniające własności mechaniczne o wartościach nie mniejszych niż spawany materiał. Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

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

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-EN ISO 17659:2008. Do żłobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

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%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt, co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nieobrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Badania wizualne spoin należy prowadzić wg wytycznych normy PN-EN ISO 17637:2011. Spoiny czołowe należy zbadać metodą ultradźwiękową. Poziom jakości spoin czołowych należy określić wg wymagań normy PN-EN ISO 5817:2009. (Poziom B dla spoin „specjalnej jakości”, poziom C dla pozostałych spoin). Szczegółowe wytyczne odnośnie poziomów jakości badanych spoin powinny być zawarte w Planie Kontroli Spoin, wykonanym przez Wytwórcę.

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.

Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013:2008 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie przylegające.

Wg PN-EN ISO 5817:2009 poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych, występujących w złączach spawanych, powinien wynosić „B” lub „C”, a która spoina powinna posiadać poziom B lub C, określa dokumentacja warsztatowa lub wykonawcza.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251:1987 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. 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-10050:1989 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inspektorowi. Badania nieniszczące wykonywać mogą jedynie laboratoria, zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MI podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki, większe od dopuszczalnych, muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-S-10050:1989, ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt, opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania, musi zostać zatwierdzone przez Inspektora.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inspektora z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050:1989.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.2.3. Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających i otworów zgodnie z PN-S-10050:1989 pkt.2.4.3.1., pkt. 2.4.3.2., pkt. 2.4.4.1., pk. 2.4.4.2., pkt. 2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach), w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych i montażowych. Podczas montażu, w trakcie scalania i wymiany łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwiercenia tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 ÷ 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe (np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż, Inspektor może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem, celem przekazania Wykonawcy montażu.

5.2.2.4. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście, mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inspektorem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

5.2.2.5. Próbny montaż stalowej konstrukcji

Należy dążyć do tego, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 pkt 2.4.4.5. i pkt 2.4.4.6. Za zgodą Projektanta i Inspektora dopuszcza się rezygnację z próbnego montażu.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inspektora oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych pręseł spawanych na miejscu budowy), Inspektor może dopuścić wykonanie montażu próbnego, polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów, przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić, czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi $\pm 10\%$ projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

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

O przeprowadzanym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inspektora oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

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

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.2.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone wg Ogólnej Specyfikacji Technicznej M-14.02.00. Wykonanie czynności, związanych z zabezpieczeniem, tj.

przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych, powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.2.7. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050:1989 pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa, montującego konstrukcję. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

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

5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.3.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

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

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność,
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

5.3.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wyznaczenie osi podłużnej konstrukcji

Na podporach należy wyznaczyć w sposób trwały oś konstrukcji, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$ w odległościach od osi środka łożysk stałych, odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł, wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia konstrukcji nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inspektora i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót

5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub sprężających muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35% liczby nitów lub śrub każdego połączenia, to powinien uzyskać akceptację Inspektora.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego, takie jak belki podłużne pomostu, stężenia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp., powinny być w czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone 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 osłonięcia od wiatrów.

5.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

5.3.4.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie montażu. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych, musi być to zaakceptowane przez Inspektora wpisem do dziennika budowy. Spawanie nieprzewidzianych w projekcie montażu uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora. Inspektor może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C . Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu. Koszty badań nieniszczących ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora.

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

5.3.4.2. Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej, w dokumentacji, przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cyldryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiercaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inspektora.

5.3.4.3. Połączenia śrubowe

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

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

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

- 1) piaskowanie,
- 2) śrutowanie,
- 3) metalizacja,
- 4) powłoki metaliczno-malarskie.

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarcioowego styku głównego, łączącego większe segmenty (np. w kratownicy grupy krzyżulców z pasami, poprzecznice z podłużnicami, segmenty dźwigarów głównych pomiędzy sobą, poprzecznice z dźwigarami głównymi), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokóle należy podać:

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

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

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inspektor obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym. Wszystkie konstrukcje, łączone za pomocą śrub sprężających, podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inspektor może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji, stosując śruby montażowe w ilości 25% ogólnej liczby śrub sprężających.

Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków stożkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami.

Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inspektora programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inspektora.

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

W protokóle tym należy podać:

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

Śruby dokręcone do 100% siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnętrznie przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub.

Szczególne ostrożności wymagane są przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o grożących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej w czasie i bezpośrednio po dokręceniu. W czasie sprężania w rejonie robót nie może przebywać żaden zbędny pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarciovych należy przestrzegać wymagań PN-S-10050:1989 oraz Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

5.3.4.4. Połączenia nitowane

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-S-10050:1989.

5.3.4.5. Połączenia klejowo-sprężone

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inspektora.

5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

5.3.5.1. Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2,5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznie zachowuje, wymagane Instrukcją Nr 7, odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest sworznie, musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

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

- 1) nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
- 2) określenie rodzaju źródła prądu,
- 3) opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki.

Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-S-10050:1989 pkt 3.2.9.

Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowania innych łączników niż sworzniowe, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora technologię wykonania, uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

5.3.5.2. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Betonowanie płyty pomostu, współpracującego z dźwigarami stalowymi, powinno odbywać się zgodnie z opracowanym projektem betonowania dla przęsła o rozpiętości powyżej 21,0 m przy dodatkowym podparciu lub wstępnym wygięciu konstrukcji stalowej (podniesieniu wykonawczym). Przy przęsłach dużej rozpiętości zaleca się stosować dodatkowe podparcie z jednoczesnym wstępnym wygięciem. Inspektor może nakazać wykonanie badań, potwierdzających nośność dodatkowych podparć i kontrolę wstępnego wygięcia. W obiektach mostowych, w których zostaną wprowadzone do konstrukcji stalowej dodatkowe siły, uzyskane przez opuszczenie konstrukcji po zabetonowaniu płyty betonowej, podniesienie wykonawcze musi być odebrane przez Inspektora, a jego parametry wpisane do dziennika budowy. Maksymalne odchyłki w stosunku do projektu technicznego nie mogą wynosić więcej niż 5%.

W czasie betonowania płyty pomostowej konstrukcja stalowa musi być podparta w miejscach podparcia docelowego na łożyskach. Nie dopuszcza się podpierania konstrukcji na poprzecznicach podporowych.

Opuszczanie konstrukcji na łożyska należy wykonywać stopniowo, ze skokiem nie większym niż $1/4$ podniesienia wstępnego.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjne farbą podkładową z pigmentem metalicznym.

Z uwagi na naprężenia, wywołane skurczem betonu, należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy musi być zaakceptowane przez Inspektora, jest ona uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania, jeśli nie jest określona w projekcie technicznym, powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Inspektora. Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. W ustrojach ciągłych betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg, założonej w projekcie betonowania, technologii. Technologia wykonania układów ciągłych powinna zmierzać do eliminacji lub zmniejszenia skutków oddziaływania momentów ujemnych, pojawiających się nad podporami pośrednimi. Oprócz wprowadzenia wstępnych sił do konstrukcji stalowej, układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad podporami w dźwigarach stalowych, aby, gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały), był on jak najmniej rozciągany. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inspektora.

5.3.6. Osadzenie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inspektor musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia, zachowując warunki określone w PN-S10050:1989 pkt. 2.6.3. i pkt. 3.3.1. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężającej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych tak, by w jednej fazie nie opuszczać więcej niż $1/500$ rozpiętości przęsła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inspektora.

5.3.7. 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 (chyba, że dokumentacja przewiduje inaczej). Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją Techniczną M 14.02.00.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze (uzgodnić z Inspektorem) pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi) od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa, powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby w miejscu nienarażonym na zniszczenie.

5.3.8. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły, wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inspektora i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać stosownym wymaganiom, podanym przez producenta rusztowań lub normom.

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 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu ± 5 cm.

5.3.9. BHiP i ochrona środowiska

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

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.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 ponosi koszty wszystkich badań.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Obowiązki Wykonawcy

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

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy, wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2.2. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań, podanych w punkcie 2. 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. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe oraz ocechowanie 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.

6.2.3. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Wg zasad z punktu 5 niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

6.2.4.1 Podstawy formalne

Badanie i klasyfikację wad złączy spawanych należy wykonać w oparciu o „stare” normy PN. Przyjęcie to wynika z obowiązywania norm do projektowania oraz badań i odbiorów stalowych konstrukcji mostowych, które w zakresie sposobu klasyfikacji złączy spawanych odwołują się właśnie do „starych” norm PN. Pozwala to na zachowanie spójności pomiędzy procedurami oceny złączy i procedurami wymiarowania konstrukcji. Rozwiązania przyjęte w normach „europejskich” PN-EN nie uwzględniają specyfiki stalowych konstrukcji mostowych, zawartej w obowiązujących normach do projektowania i dlatego normy te nie mogą być w tym przypadku stosowane.

Dopuszcza się stosowanie norm „europejskich” PN-EN w odniesieniu do tych badań, których wyniki interpretuje się niezależnie i które nie są bezpośrednio związane z określaniem wadliwości spoin (np. badania niszczące spoin, oceniające ich parametry wytrzymałościowe).

6.2.4.2. Wymagania ogólne

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inspektora. Koszty badań ponosi Wykonawca.

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu, poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych, występujących w złączach spawanych, powinien wynosić „B” lub „C” zgodnie z PN-EN ISO 5817:2009

6.2.4.3. Spawacze i ich marki

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania

powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest Wykonawca.

6.2.4.4. Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inspektorowi. 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 ISO 17637:2011. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Poziom jakości spoin dobierać wg normy PN-EN ISO 5817:2009. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania ultradźwiękowe

Badania ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inspektora. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN ISO 17635:2010.

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie osoby posiadające certyfikat kompetencji personelu NDT.

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

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN ISO 16827:2014-06 oraz PN-EN ISO 23279:2010, PN-EN ISO 17640:2011. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 11666:2011

c) Badania magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno-proszkowe 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 Inspektora.

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN ISO 17638:2010. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278:2010.

6.2.5. 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 ISO 15614-1:2008/A1:2010. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych, jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.2.5.1. Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30 mm dla każdej stosowanej metody spawania. Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- dla bl. 15 mm 100 x 350 mm,

- dla bl. 20 mm 150 x 350 mm,
- dla bl. 30 mm 200 x 350 mm.

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-10050:1989.

6.2.5.2 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 poprzecznicy (bl. 10) z pasem dolnym poprzecznicy (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) 150 x 200 mm,
- Płyta pionowa (środnik) 200 x 200 mm.

Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:

- metalograficzne wg PN-S-10050:1989 pkt. 3.2.8.9,
- badaniu twardości wg PN-S-10050:1989 pkt. 3.2.8.8.

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 2 mm.

6.2.6. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych

- Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B (dla spoin „specjalnej jakości”) lub C (dla pozostałych spoin) wg PN-EN ISO 5817:2009,
- Badanie magnetyczno-proszkowe: wymagany poziom jakości C wg PN-EN ISO 5817:2009,
- Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom jakości B (dla spoin „specjalnej jakości”) lub C (dla pozostałych spoin) wg PN-EN ISO 5817:2009.

6.2.7. 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 i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inspektorowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.2.8. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inspektor podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050:1989. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla konstrukcji stalowej jest 1 kg. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1. Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.
2. Ciężar śrub, nakrętek, ściągów i sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.
3. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.
4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu w ilości 1,8% ciężaru konstrukcji.
5. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego (wykonanie powłok wg oddzielnej specyfikacji),
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie,
- po wykonaniu próbnego obciążenia - odbiór końcowy (próbne obciążenie według oddzielnej specyfikacji).

8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050:1989. Odbiór polega na komisyjnych

oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań, przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt oraz autor Dokumentacji Projektowej. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

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

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołem Odbioru.

8.2.3. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu i osi łożysk,
- sprawdzenie poziomu ciosów podłożyskowych i łożysk,
- sprawdzenie rusztowań,
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego,
- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie,
- sprawdzanie robót zanikających.

Zakres ten może być poszerzony przez Inspektora o dodatkowe elementy wynikające ze specyfiki obiektu.

8.2.4. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacyjno-nawierzchnią, dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-S-10050:1989.

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:
 - Inspektora,
 - Wytwórcy konstrukcji,
 - Wykonawcy montażu,
 - Biura Projektów opracowującego Dokumentację Projektową,
- 3) oświadczenie 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 poszczególnych Specyfikacjach, związanych z wykonaniem obiektu,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu,
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji,
 - 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, niemających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu,
 - 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
 - 7) podpisy stron odbioru wg punktu 2) protokołu.

9. PŁATNOŚCI

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

w zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, dokumentacji warsztatowej, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Inspektora wykonywania jego czynności,

w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- odebranie od Wytwórcy konstrukcji,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie;
- dostarczenie pozostałych czynników montażu,
- montaż konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie Inspektorowi wykonywania jego czynności,
- rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy ewentualnych rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

Usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca montażu wykonuje na własny koszt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe – Konstrukcje stalowe – Wymagania i badania
PN-EN 1993-2:2010	Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 2: Mosty stalowe

10.1.2. Materiały

PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 8501-2:2011	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
PN-EN ISO 8501-3:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
PN-H-97080-06:1984	Ochrona czasowa – Warunki środowiskowe ekspozycji
PN-EN 10160:2001	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-6+A1:2009	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10113-1:1997	Wyroby walcowane na gorąco ze spawalnych drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych – Ogólne warunki dostawy.
PN-EN 10130:2009	Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy
PN-H-92127:1973	Blachy stalowe żeberkowe
PN-H-93000:1984	Stal węglowa i niskostopowa – Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-H-93010:1991	Stal – Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary

PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10055:1999	Stal – Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco – Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-H-93407:1991	Stal – Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-EN 12385-1+A1:2009	Liny stalowe – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN ISO 4035:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8675:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności A
PN-EN ISO 4759-3:2004	Tolerancja części łącznych – Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek – Klasy dokładności A i C
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności C
PN-M-82008:1977	Podkładki sprężyste
PN-M-82009:1979	Podkładki klinowe do dwuteowników
PN-M-82018:1979	Podkładki klinowe do ceowników
PN-EN ISO 4016:2011	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8765:2011	Śruby z łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej) – Klasa dokładności B
PN-M-82343:1983	Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych
PN-H-84023-01:1989	Stal określonego zastosowania – Wymagania ogólne – Gatunki
PN-H-84023-02:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa magnetycznie miękka – Gatunki
PN-H-84023-03:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa na blachy i taśmy – Gatunki
PN-H-84023-04:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa zwykłej jakości – Gatunki
PN-H-84023-05:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa wyższej jakości, niskostopowa i stopowa – Gatunki
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki
PN-H-84023-07:1989	Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki
PN-H-84023-08:1989	Stal określonego zastosowania – Stal na łańcuchy ogniowe – Gatunki
PN-H-93011:1996	Stal konstrukcyjna – Kęsy i pręty kwadratowe walcowane na gorąco na butle do gazów technicznych i ciśnieniowe zbiorniki stałe
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki
PN-EN 15273-3:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3: Skrajnie budowli
PN-EN 15273-2:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 2: Skrajnia pojazdów szynowych

PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne – Klasyfikacja cięcia termicznego – Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-M-04251:1987	Struktura geometryczna powierzchni – Chropowatość powierzchni – Wartości liczbowe parametrów
PN-H-01102:1973	Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych

10.1.3. Spawalnictwo

PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 17659:2008	Spawanie – Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 17635:2010	Badania nieniszczące spoin – Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN 583-5:2005	Badania nieniszczące – Badania ultradźwiękowe – Część 5: Charakteryzowanie i wymiarowanie nieciągłości
PN-EN ISO 23279:2010	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe – Charakterystyka wskazań w spoinach
PN-EN ISO 10893-6:2011	Badania nieniszczące rur stalowych – Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości
PN-EN ISO 17640:2011	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN ISO 11666:2011	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 17638:2010	Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe
PN-EN ISO 23278:2010	Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe spoin – Poziomy akceptacji
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 15614-1:2008/A1:2010	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania – Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja

PN-EN ISO 14341:2011	Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN ISO 14171:2010	Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym – Oznaczenie

10.2 Inne dokumenty

"Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali" – opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.01.02.

KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO ZE STALI TYPU S355 i S235

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów wykonanych ze stali typu S235 kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu elementów kładki ze stali o typu S355 i S235.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe wg norm STWiORB M. 00.00.00. i STWiORB M.14.01.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca wykonujący wytwór i montaż powinien posiadać Świadectwa Kwalifikacji do wytworu i montażu stalowych konstrukcji mostowych wydane przez IBDiM

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego, uzgodnionej z Projektantem, dokumentacji organizacji budowy i montażu.

Do ww. dokumentacji należy projekt warsztatowy, transportu, projekt montażu tymczasowych konstrukcji pomocniczych (ewentualne usztywnienia montażowe, uszy montażowe itp.). Ww. projekt powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji. Dokumentacja warsztatowa powinna uwzględniać strzałkę odwrotną od ciężaru stałego, ruchomego i przyjęte założenia.

2. MATERIAŁY

Na elementy kładki zastosowano stal niskostopową typu S355 (dźwigary główne i zebra spawane do nich i S235J2+N poprzecznice i zebra spawane do nich. Stale powinny spełniać warunki norm PN-EN 10113-1:1997 i PN-EN 10025-6+A1:2009, pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu, zapewniający prawidłowe wykonanie robót, określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej, oraz zgodnie z założoną technologią pozostałe wymagania wg STWiORB M.14.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.14.01.00.

Transport wszystkich materiałów i sprzętu przyjęto przy użyciu transportu samochodowego zapewniającego wymagania określone w PT ciągłości technologicznej robót. Wszystkie elementy związane z bezpieczeństwem oraz wymogi formalne spoczywają na Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Wytwór konstrukcji

Zakres wykonywanych prac wg dokumentacji oraz STWiORB M.14.01.00.

Poszczególne elementy konstrukcji – konstrukcja kładki powinny być wykonane, antykorozyjnie zabezpieczone i dostarczone w całości na miejsce docelowe. Na budowie należy wykonać połączenia montażowe sprężone dźwigarów głównych i połączyć do dźwigarów poprzecznicę z ceowników. Zebra konstrukcji do mocowania balustrad powinny być wykonane jako pionowe w stosunku do niwelety przyjętej w projekcie.

Dźwigary należy wyłukować do góry o strzałkę ugięcia od ciężaru własnego i części obciążenia ruchomego podaną w projekcie.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z STWiORB M.14.02.01. oraz STWiORB M.14.02.02.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej (nowej) przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki, zabezpieczającej przed korozją.

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP, związanych z ww. robotami, a w szczególności robót przy użyciu sprzętu dźwigowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Zasady kontroli jakości jak w STWiORB M.14.01.00.

Spoiny należy badać w ilości 25% długości (wybranej losowo przez Inspektora) zgodnie z PN-S-10050:1989, PN-EN ISO 10893-6:2011, PN-EN 12517-1:2008, PN-EN ISO 17637:2011.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz STWiORB M 14.01.00. „Stal konstrukcyjna –Wymagania ogólne”

Jednostkami obmiarowymi jest:

- 1 kg konstrukcji stalowej wytworzonej. Do płatności przyjmuje się ciężar zgodnie z projektem (ciężar konstrukcji stalowej-blachy, profile, śrub, nakrętek i podkładek), zwiększony lub zmniejszony o ilości, wynikające z zaaprobowanych zmian.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Odbiór robót jak w STWiORB M.14.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB M 00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wytworu 1 kg nowej konstrukcji kładki obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie dokumentacji warsztatowej,
- zakup materiałów,
- wytwór konstrukcji stalowej w warsztacie,
- demontaż ewentualnych stężeń montażowych, urządzeń pomocniczych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

Antykorozyjne zabezpieczenie konstrukcji jest płatne wg STWiORB M.14.02.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.14.01.00.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.14.02.00.

ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.02.01.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ MALOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych kładki ocynkowanych wcześniej natryskowo, wykonywanych w ramach budowy kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem powierzchni, wykonaniem i odbiorem, malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na nowych elementach stalowych konstrukcji kładki i obejmują (dot. miejsc, zabezpieczonych wcześniej przez metalizację natryskową zgodnie z STWiORB M.14.02.02.):

- przygotowanie konstrukcji do zabezpieczenia antykorozyjnego,
- dobór ochronnego systemu malarskiego na ocynk,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie, tzw. poprawek,
- kontrolę jakości wykonywania robót.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływanie metalu i jego otoczenia, które powoduje zmiany właściwości metalu i może często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego element stanowi.
- 1.4.2. Warstwa – ciągłe niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.
- 1.4.3. Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągłe wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.
- 1.4.4. Powłoka technologiczna – cienka powłoka nakładana na powłoki metalizacji natryskowej.
- 1.4.5. Powłoka międzywarstwowa – powłoka pomiędzy powłoką gruntową lub technologiczną a powłoką nawierzchniową
- 1.4.6. Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się

do całkowitej, deklarowanej przez system, ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.

- 1.4.7. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.
- 1.4.8. Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który, nałożony na podłoże, tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.
- 1.4.9. Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą otrzymane, lub które już otrzymano na podłożu, w celu ochrony przed korozją.
- 1.4.10. Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się lub już nałożono wyrób lakierowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Dopuszczone jest stosowanie materiałów, wchodzących w skład systemu malarskiego, odpowiadającym wymogom „Ustawy o materiałach budowlanych” z 2004 r., zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni ocynkowanej natryskowo.

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne stanowić będzie epoksydowo – poliuretanowy system malarski złożony z następujących powłok:

- powłoka technologiczna (uszczelniająca) wykonana z farby epoksydowej (tzw. Sealer)
- powłoka międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium,
- powłoka nawierzchniowa wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.i. grubość).

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego musi być nie mniejsza niż 250 µm.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ-u zabezpieczenia antykorozyjnego zaopiniowanego przez Projektanta i Zamawiającego. System malarski musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych. Wymagane jest także wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Zamawiającym i Projektantem.

2.1. Akceptowanie materiałów

Inspektor jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

2.2. Badanie materiałów

Inspektor może nakazać wykonanie badań jakości materiału do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej lub Aprobaty Technicznej, w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określonych przez producenta warunkach i nie dłużej niż wynika to z określonego przez producenta okresu trwałości materiału.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót, określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt do czyszczenia

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inspektora. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności $5\div 7\text{ m}^3/\text{minutę}$ sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6\div 1,2\text{ MPa}$. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. $1,0\text{ MPa}$. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości, tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić $20\div 80\text{ m}^2$ powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. $20\,000\text{ m}^2$, przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności $30\div 50\text{ dm}^3/\text{min}$. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do

wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

Sprzęt do malowania

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

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem. Do filtrowania farb należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości, zalecanej przez producenta wyrobu, lub sita wibracyjne.

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

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

Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

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

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne, zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9), do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

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

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom, dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych, zgodne z normą PN-C-81400:1989. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5÷+25 °C. Ponadto materiały

powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach, podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

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

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

Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych, określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400:1989.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrojny rosy, wilgotność powietrza),
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża,
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- czas wykonywania poszczególnych czynności,
- nr partii i atestu materiału.
- osoby wykonujące powłoki metalizacyjne (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918:2000, uprawnienia).

5.2. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni

5.2.1. Wykonanie powłoki technologicznej (uszczelniającej).

Naniesienie powłoki technologicznej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 4h od zakończenia procesu metalizacji. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Zamawiającego warstwy metalizowanej.

5.2.2. Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

5.2.3. Miejsca połączeń

W miejscach połączeń sprężonych nakładek nie należy wykonywać powłok malarskich. Powierzchnie te będą tylko zabezpieczone przez metylizację.

5.3. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych na budowie

5.3.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w miejscach połączeń

Miejsca wykonanych połączeń spawanych oraz pozostałe miejsca niezabezpieczone antykorozyjnie (pasy o szerokości 50 mm z każdej strony połączenia) umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Tak przygotowane podłoże oczyścić do wymaganego stopnia przygotowania powierzchni i wykonać na nim powłokę metaliczną. W dalszej kolejności na wykonaną powłokę metaliczną (zarówno wykonaną na budowie jak i wykonaną w wytwórni i zaklejoną taśmą) należy nałożyć ten sam system malarski co w wytwórni.

5.3.2. Wykonanie napraw uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego

Uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego należy uzupełnić tymi samymi powłokami, które były zastosowane w wytwórni. Wykonawca musi zapewnić Zamawiającemu możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie. Wykonawca dopilnowuje by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń. Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w warunkach określonych przez producenta w kartach technicznych produktów.

5.3.3. Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Zamawiający powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

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

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

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20⁰C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

5.3.4. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Zamawiający nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

5.3.5. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w projekcie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN ISO 12944-7 pkt 6.3 przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych i spornych.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały, mające odpowiednie dokumenty, dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Na podstawie powyższych dokumentów materiały powinny spełniać wymagania, podane w pkt 2 niniejszej STWiORB. Materiały niespełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Jeśli Inspektor nakaże, Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inspektorowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.2. Badanie odłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380÷430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV, ocenę przeprowadza się wg normy PN-EN ISO 8501:2008. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

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

6.3.3. Badanie skuteczności odpylenia

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

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.3.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

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

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5μScm-1. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 cm³ wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza. Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy.

Liczba punktów pomiarowych przy metodzie zdejmowania zanieczyszczeń jonowych

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
Powyżej 100 do 1000	10
Powyżej 1 000 do 5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002. Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze +20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

6.3.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

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

6.4. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót:

- a) wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;
- b) temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;
- c) temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

6.5. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów, należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy, mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki, wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.6. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

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

- po zagruntowaniu i
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

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

- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

6.6.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

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

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

Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
do 50	$1 \div 2$
Powyżej 50 do 100	$2 \div 4$
Powyżej 100 do 1000	5
na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

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

6.6.1.1. Ocena wyglądu powłok pośrednich

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

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórkę pomarańczową i kraterzyki wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kraterzyki przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.6.1.2. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

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

Klasy jakości powłok malarskich

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

6.6.2. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

6.6.3. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

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

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

Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłok

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101 ÷ 1000	5
1001 ÷ 10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

6.6.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna być większa od 1H. Badanie to jest wymagane w przypadku podejrzenia niewłaściwej jakości. Wymagany parametr twardości wskazujący na właściwą jakość powłoki podaje producent farb.

6.7. Protokół z kontroli

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy sporządzić protokół z kontroli całego systemu antykorozyjnego. Inspektor może zrezygnować z części badań.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania, dotyczące obmiaru robót, podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- 1kg konstrukcji, na której zostało wykonane zabezpieczenie antykorozyjne w postaci powłok malarskich, zgodnie z STWiORB, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

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

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań, przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym przypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót, objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu.

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SSTWiORB M.00.00.00.

Płatność za 1 kg konstrukcji, na której wykonano zabezpieczenia antykorozyjne w wytwórni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w wytwórni wszystkich powłok,
- wykonanie ewentualnych napraw uszkodzeń powłok na budowie,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- umożliwienie przedstawicielowi Zamawiającego wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań pomostów i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót w trakcie wykonywania napraw i powłok malarskich, (dla elementów malowanych na budowie),
- wywóz i utylizacja odpadów i niepotrzebnych materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------------|---|
| 1. | PN-EN ISO 12944-1:2001 | Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 1: Ogólne wprowadzenie |
| 2. | PN-EN ISO 12944-2:2001 | Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk |
| 3. | PN-C-81400:1989 | Farby i lakiery – Pakowanie, przechowywanie, transport |
| 4. | PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich |
| 5. | PN-EN ISO 12944-8:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji |
| 6. | PN-EN ISO 1513:1999 | Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań |
| 7. | PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoża 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) |

- | | | |
|-----|------------------------------------|---|
| 8. | PN-ISO 8501-2:1998
+ Ap. 1:2002 | Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok |
| 9. | 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 |
| 10. | 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 |
| 11. | 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 |
| 12. | 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 |
| 13. | 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 |
| 14. | PN-EN ISO 4628-6:2008 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy |
| 15. | PN-EN ISO 2409:2008 | Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć |
| 16. | ASTM D 3359:1997 | Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja) |
| 17. | PN-EN ISO 4624:2004 | Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności |
| 18. | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 19. | PN-EN ISO 8502-6:2007 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a |
| 20. | PN-EN ISO 12944- | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji |

- 5:2007 stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
21. PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
22. 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
23. 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
24. PN-EN ISO 8502-8:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
25. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
26. PN-EN ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową
27. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
28. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Żużel pomiedziowy
29. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 4: Żużel paleniskowy
30. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 7: Elektrokorund

10.3. Inne dokumenty

31. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)
32. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)
33. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
34. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.02.02.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ OCYNKOWANIE NATRYSKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację natryskową konstrukcji stalowej kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia, zawarte w niniejszej STWiORB, dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych kładki, schodach i podporach przez metalizację natryskową i obejmują:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- przygotowanie powierzchni stalowych do nakładania powłok antykorozyjnych,
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację,
- kontrola jakości wykonywania robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

1.4.2. Cynkowanie ogniowe, zwane również zanurzeniowym, to metoda, polegająca na przygotowaniu powierzchni, a następnie jej zabezpieczeniu poprzez zanurzenie elementów konstrukcji w wannach, które zawierają środki o odpowiednim składzie chemicznym i temperaturze (około 450°C). Następuje wtedy szybka reakcja między żelazem i cynkiem, która prowadzi do powstania na powierzchni stali powłoki cynkowej. Jej budowa i właściwości zależą od składu chemicznego podłoża stalowego, a także od jego grubości i konstrukcji.

1.4.3. Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

1.4.4. Warstwa powłoki - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określona funkcję w ochronie antykorozyjnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Materiałami do antykorozyjnego zabezpieczenia elementów stalowych kładki są:

- cynk do metalizacji natryskowej zgodny z normą ISO 752 (minimum Zn 99,95),

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania i metalizacji powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Ponadto przy metalizacji sprężarki powinny być wyposażone w osuszacz powietrza wylotowego. Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich i metalizacyjnych.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcję po zabezpieczeniu należy składować (w trakcie transportu i po dostarczeniu na miejsce) na podkładkach drewnianych, niepowodujących uszkodzeń powłoki.

Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych, powstałych w czasie transportu, obciążają wykonawcę konstrukcji stalowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrojny rosy, wilgotność powietrza),
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża,
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- czas wykonywania poszczególnych czynności,
- nr partii i atestu materiału,
- osoby wykonujące powłoki metalizacyjne (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918:2000, uprawnienia),

Powłoki metalowe wykonane metodą metalizacji natryskowej odznaczają się wysoką skutecznością ochrony antykorozyjnej. Technologia składa się z dwóch etapów :

- I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie
- II. etap - natryskiwanie cynku za pomocą urządzeń natryskowych, lub poprzez zanurzenie w kąpeli cynkowej.

Szczegółowa technologia metalizacji zależy od przyjętej metody wykonania. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji mostu zaprojektowano metalizację natryskiem cynkowym o grubości 200 μm zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006, PN-EN ISO 14713-1:2010 i PN-H-04684:1997 z jednoczesnym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o grubości zgodnej z STWiORB oraz aktualną aprobatą IBDiM dla wybranego systemu malarskiego.

5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację natryskową

5.2.1. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne

5.2.1.1. Ocena stanu wyjściowego powierzchni

Ocena wg PN-EN ISO 8501-1:2008 (wzorce: A; B; C i D)

5.2.1.2. Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:

- a) usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych;
- b) usunięcie nierówności przy spawaniu;
- c) wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, krater, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944-3:2001.
- d) wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów;
- e) załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm;
- f) szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami;
- g) wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających, środnikach, lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 30 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube (np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki (szczególnie dotyczy to natryskiwanych powłok metalowych) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944-3:2001.
- h) usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;

h : - do odfuszczenia użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odfuszczone

5.2.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni:

5.2.2.1. Wymagania: stopień czystości: Sa3

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości (B Sa 3, C Sa 3) powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-1:2008.

Profil chropowatości powierzchni: 30 ÷ 80 μm .

Oceniany parametrem R_{y5} wg. PN-EN ISO 8503-2:1999 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.:

„Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

5.2.2.2. Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna.

5.2.2.3. Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przewożne lub urządzenia stacjonarne;
- sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
- dysze do piaskowania
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania)

5.2.2.4. Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-EN ISO 11126-1:2001. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

5.2.2.5. Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:

Temperatura - min. + 5°C

Wilgotność względna powietrza - < 85%

Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

5.2.2.6. Styki montażowe:

Przed rozpoczęciem metalizacji wszystkie styki montażowe oklejone taśmą w odległości $50 \div 100$ mm od spoiny montażowej.

Styki montażowe oklejone taśmą 250 mm od spoiny montażowej (z uwagi na naddatek oraz badania radiograficzne spoin czołowych).

5.2.3. Metalizacja natryskowa

5.2.3.1. Wymagania:

Natrysk powłoki cynkiem o składzie zgodnym ISO 752 (min. Zn 99,95), powłoka o minimalnej grubości miejscowej 200 μ m zgodnie z normą PN-EN ISO 2063:2006.

Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i nie może odstawać od podłoża.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zabrudzeniu a od czasu zakończenia natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.

W pobliżu oklejonych miejsc przy stykach montażowych grubość powłoki Zn powinna być mniejsza niż specyfikowana tzn. na długości 5 – 15 cm powinno nastąpić zejście z pełnej specyfikowanej grubości do bliskiej zera w pobliżu oklejania. Pozwoli to na prawidłowe wykonanie robót metalizacyjnych po montażu.

5.2.3.2. Warunki w trakcie wykonywania metalizacji:

Metalizację można wykonywać przy temperaturze powietrza + 5 °C i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu > o 3°C od temperatury punktu rosy.

5.2.3.3. Sprzęt:

- urządzenia natryskowe
- sprężarka powietrza „bezolejowa” (z separatorem oleju), z osuszaczem powietrza wyjściowego zgodna z urządzeniami natryskowymi.

5.2.3.4. Materiał natryskiwany: drut Zn zgodny z norma ISO 752 (minimum Zn 99,95).

Dostawca drutu musi gwarantować dostawy drutu z atestem.

5.3. Wykonanie zabezpieczenia powierzchni pod styki montażowe

Powierzchnie przeznaczoną pod styki montażowe należy zabezpieczać jak pozostałe powierzchnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI I BADANIA

6.1. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót:

- a) wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%,
- b) temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C,
- c) temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

6.2. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania i metalizacji

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod metalizację i powłoki malarskie na stali:

- stopień czystości powierzchni: BSa 3;CSa 3 wg PN-EN ISO 8501-1:2008 - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2008.
- chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem R_{y5} wg PN-EN-ISO 8503-2:1999 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.: „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G
- dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.
- odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000.
- zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg PN-EN ISO 8502-9:2002 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

6.3. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej.

- a) pomiar grubości - 200µm wg PN-EN ISO 2063:2006 (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²),
- b) wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawiania powłoki od podłoża,
- c) styki montażowe: oklejone taśmą,
- d) badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2063:2006.

6.4. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych.

- do pomiaru temperatury i punktu rosy
- do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparatory typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2
- do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)
- do pomiaru grubości powłok na sucho wg PN-EN ISO 2808:2008 metoda 6A
- do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN ISO 4624:2004
- do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9:2009 lub jonotesty
- do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1:2008

6.5. Dokumenty odbiorowe.

- a) dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:
 - pomiary klimatyczne;
 - ocena przygotowania powierzchni i metalizacji;
 - tabela pomiarów powłoki.
- b) dokumenty zewnętrzne:
 - Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych;
 - Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych;
 - Protokół z powierzchni kontrolnych;
 - Atest na drut Zn (dla każdej dostawy);
 - Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni zabetonowanych (dla każdej partii);
 - Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126-1:2001).

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

1 kg konstrukcji stalowej, zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację zgodnie z STWiORB, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Zamawiającego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków wynikających z postanowień Zamawiającego. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (metalizację ocenia się bezpośrednio po nałożeniu)

Sprowadza się ona przede wszystkim do:

- pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 i PN-EN ISO 2063:2006 (dla metalizacji i doszczelnionej metalizacji wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²),
- ogłędzin powłoki, na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2063:2005 .

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli 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.

Ocena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni do metalizacji,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację oraz elementów zabetonowanych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa 1 kg metalizowanej konstrukcji stalowej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w warunkach warsztatowych powłoki metalizacyjnej,
- opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Zamawiającego wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórka koniecznych rusztowań pomostów i ewentualnych osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót,
- wykonanie wynikłych w transporcie, spawaniu i montażu napraw i uzupełnień polegających na czyszczeniu i nanoszeniu powłok.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. PN-EN ISO 14918:2000 | Natryskiwanie cieplne - Egzamin dla metalizatorów |
| 2. PN-EN ISO 2063:2006 | Natryskiwanie cieplne - Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Cynk, aluminium i ich stopy |
| 3. PN-EN ISO 14713-1:2010 | Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza - Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej |
| 4. PN-H-04684:1997 | Ochrona przed korozją - Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza |
| 5. PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 6. PN-EN ISO 12944-3:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania |
| 7. PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 8. 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 |
| 9. 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 |
| 10. PN-EN ISO 11126-1:2001 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja |
| 11. 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)
12. 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
13. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
14. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki

10.2. Inne

15. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa – nowelizacja 2006 r.
16. Informacje i instrukcje – zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
M.14.03.00.
MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.03.01.

MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH USTROJU NOŚNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z montażem konstrukcji stalowej kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z montażem konstrukcji stalowej kładki w docelowym miejscu i wykonanie styków montażowych typu sprężonego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, a w szczególności z projektem montażu wykonanym we własnym zakresie oraz zaleceniami i poleceniami Projektanta i Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal konstrukcyjna

Do wykonania pomocniczych konstrukcji montażowych, takich jak pomosty robocze, ewentualne tymczasowe podpory, stężenia, stoliki podporowe i inne tego typu elementy, należy użyć stali konstrukcyjnej zwykłej S235.

Materiały spawalnicze

Materiały spawalnicze używane do spawania konstrukcji winny pod względem wytrzymałościowym być dostosowane do materiału łączonych elementów. Takich materiałów należy również używać do mocowania wszelkiego rodzaju elementów oprzyrządowania, uchwytów i przepałów technologicznych.

Materiały spawalnicze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normach :

- dla elektrod PN-EN ISO 14171:2010, PN-EN ISO 2560:2010,
- dla drutów spawalniczych PN-EN ISO 14341:2011, PN-EN ISO 14171:2010,

- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760:1998.

Materiały spawalnicze winny być zaopatrzone w atesty wytwórni. Szczegółowe wymagania dla materiałów spawalniczych winny być umieszczone w technologii spawania. Podaje się jedynie orientacyjne wskazówki doboru elektrod w zależności od gatunku stali :

- dla stali S235 elektrody EB 146 lub ER 146 (na montażu),
- dla stali S355 elektrody EB 150, chyba że przyjęta technologii wskazuje inne typy elektrod.

Przy łączeniu obu gatunków stali ze sobą stosować należy elektrody EB 150 lub EB 146.

Można stosować inne elektrody niż wyżej wymienione, jeżeli spoiwo zapewnia własności mechanicznie nie gorsze niż własności spawanego materiału.

Śruby sprężające HV kl. 10.9 ϕ 20mm L=70mm (dla środnika) i 80mm dla pasów wg PN-EN 14399, nakrętki HV do połączeń sprężanych wg PN EN 14399-4 / PN 82171, podkładki (pod łeb i nakrętkę) wg PN EN 14399-6 / PN 82039.

Śruby ϕ 16mm kl. 8.8 L=50mm do mocowania poprzecznic do dźwigarów wg PN EN ISO 4014, nakrętki wg. PN EN ISO 4042, podkładki (pod nakrętki) wg PN EN ISO 7091

3. SPRZĘT

Sprzęt służący do transportu, scalania i montażu z dokładną charakterystyką należy zamieścić w projekcie montażu. Musi on być również zaakceptowany przez Inspektora. W szczególności wymagany jest :

- sprzęt do transportu elementów drogą lądową - samochody tzw. dłużyce,
- dźwigi i żurawie z osprzętem,
- wciągarki linowe ręczne i hydrauliczne,
- dźwigniki hydrauliczne,
- spawarki i osprzęt spawalniczy,
- zestaw narzędzi do dokręcania śrub wraz z kluczem dynamometrycznym z pomiarem siły, momentu,
- wiertarki magnetyczne wraz z osprzętem do wiercenia w stali i betonie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu konstrukcji podano w STWiORB M.00.00.00 i STWiORB M.14.01.00.

Transport wszystkich materiałów i sprzętu przyjęto przy użyciu transportu samochodowego, zapewniającego wymagania, określone w PT i ciągłość technologiczną robót. Wszystkie elementy związane z bezpieczeństwem oraz wymogi formalne spoczywają na Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Konstrukcja stalowa obiektu umożliwia zastosowanie montażu tradycyjnego przy użyciu kołowych dźwigów samojezdnych. Przekroje stalowych dźwigarów zostały tak wykształtowane, aby bez zasadniczych zmian można było zastosować tego typu montaż. Natomiast wszystkie elementy technologiczne jak uszy montażowe do podnoszenia konstrukcji, stężenia montażowe, podparcia tymczasowe dźwigarów do czasu sprężenia styków uzależnione są od szczegółowej technologii przyjętej przez Wykonawcę i

posiadanego przez niego sprzętu i parametrów tych urządzeń montażowych i należy dobrać w projekcie montażu.

Przyjęte powyżej założenia montażu zostały uwzględnione obliczeniowo w projekcie. Przy spełnieniu określonych wyżej zasad projektowych dopuszcza się inny sposób montażu.

Należy wykonać szczegółowy projekt montażu konstrukcji uwzględniający poszczególne etapy montażu. Projekt powinien zawierać szczegółowy program pomiaru konstrukcji w trakcie montażu i po. Należy określić punkty pomiarowe ich rozmieszczenie i szczegółowy program pomiaru oraz podać dopuszczalne odchyłki od zakładanych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność wymiarów i rzędnych podpór w stosunku do Dokumentacji Projektowej. Zgodność ta powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Zamawiającego.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić czy konstrukcja nośna zgodna jest z Dokumentacją Projektową (ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia antykorozyjnego) i spełnia wymogi montażu. Należy przed montażem pomierzyć główne wymiary i gabaryty sekcji montażowych i porównać je z wymiarami i gabarytami podanymi w dokumentacji warsztatowej.

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii sprężania styków. Przyjęto metodę dokręcenia tzw. kombinowaną dwuetapową, to znaczy w pierwszym etapie śruby należy dokręcić na podany moment dokręcenia, mierzony dynamometrem i po sprężeniu wszystkich śrub zaznaczyć położenie nakrętki w stosunku do gwintu trzpienia śruby kredką lub farbą znakującą tak aby obrót nakrętki w drugim etapie można było łatwo wyznaczyć i obrócić każdą nakrętkę o dodatkowy kąt.

Siła sprężenia śrub M20 kl. 10,9 (pełne sprężenie na 100%) wynosi $F_{pc}=171,4\text{kN}$.

Moment dokręcenia w pierwszym etapie $M1=0,13*171,4*20 = 445,6\text{Nm}$

Obrót nakrętki w drugim etapie $\Delta\alpha$, w zależności od długości zakleszczenia z podkładką:

dla śrub nakładki średnika $2*20\text{mm}=40\text{mm} < Z=44\text{mm} < 6*20 = 120\text{mm}$ kąt obrotu 90°

dla śrub nakładki pasów $2*20\text{mm}=40\text{mm} < Z=54\text{mm} < 6*20 = 120\text{mm}$ kąt obrotu 90°

Poprzecznice należy mocować do żeber dźwigarów za pomocą śrub M16 i dokręcać momentem 150Nm .

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie z projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Zamawiającego. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inspektor musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-S-10050:1989 pkt.2.6.3.i pkt.3.3.1. oraz w STWiORB. Osadzanie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii. W czasie osadzania elementów przeszła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Osadzanie przeszł na podporach powinno odbywać się w obecności Inspektora.

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

Po zamontowaniu konstrukcji stalowej kładki należy wykonać szczegółowy operat geodezyjny kładki i przedstawić do analizy Projektantowi.

5.5. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP, związanych z ww. robotami, w szczególności przy robotach z użyciem sprzętu dźwigowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Wszystkie ewentualne spoiny poprzeczne należy poddać 100% kontroli - poziom jakości „B” (spoina specjalnej jakości). Pozostałe połączenia czołowe należy zbadać w ilości min 35% długości (wg zaleceń Zamawiającego) - poziom jakości „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-EN ISO 5817:2009 „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”. Metoda badań – ultradźwięki (US).

Spoiny pachwinowe należy zbadać w ilości min 35% ich długości metodą wrywkową (wg zaleceń Inspektora) - poziom jakości „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-ISO 5817:2009. Metoda badań – magnetyczno proszkowa (MT).

Zakres badań może być zwiększony lub zmniejszony za zgoda Inspektor.

Przy wykonaniu i odbiorze robót montażowych powinny być poddane kontroli następujące elementy:

- kontrola styków montażowych (szczelność, wytrzymałość) przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola uzupełnianego montażowo zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola usytuowania konstrukcji (współrzędne, rozpiętości, rzędne).

Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni, wg STWiORB M.14.01.00. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

- 1kg konstrukcji stalowej scalonej na montażu i umieszczonej w docelowym położeniu na podporach. Płaci się za ilość konstrukcji stalowej zmontowanej zgodnie z projektem montażu,

8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z STWiORB M.14.01.02., STWiORB M.14.02.01., STWiORB M.14.02.02.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość kilogramów zmontowanej konstrukcji stalowej kładki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena wykonania montażu konstrukcji obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie na miejsce montażu wytworzonej konstrukcji ze złożeniem na placu montażowym na przygotowanej podbudowie (po wcześniejszym zabezpieczeniu antykorozyjnym),
- wykonanie szczegółowego projektu montażu i jego uzgodnienie z Projektantem i Inspektorem,
- wykonanie ewentualnych dróg montażowych dojazdowych bezpośrednio do obiektu o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu,
- wykonanie wszystkich dodatkowych konstrukcji niezbędnych do montażu (klatki montażowe do podparcia dźwigarów, konstrukcje wsporcze),
- wykonanie styków montażowych sprężonych z pomiarem siły,
- montaż konstrukcji w technologii zgodnej z projektem montażu,
- oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych,
- demontaż konstrukcji wsporczych, stężeń montażowych, urządzeń pomocniczych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodne z STWiORB M.14.01.02.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.00.00.

IZOLACJE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.01.00.

IZOLACJA CIENKA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.01.02.

**POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH
ELEMENTÓW BETONOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej cienkiej powierzchni betonowych obsypanych gruntem kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji tzw. cienkiej elementów betonowych – fundamentów i korpusów podpór oraz oczepów murów, obsypanych gruntem.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiał izolacyjny

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji betonu będzie preparat spełniający wymagania STWiORB. Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.

Zastosowany środek powinien być przyjazny dla środowiska, można go stosować na podłoża zarówno suche jak i lekko wilgotne, posiadający właściwości pokrywania

ewentualnych rys (do 0.15mm), wysokoplastyczny i rozciągliwy, odporny na wilgoć w powietrzu, odporny na starzenie oraz na wody agresywne występujące w przeciętnym środowisku.

Jako podkład pod właściwą izolację można stosować np. bezrozpuszczalnikowy, dyspersyjny, preparat do gruntowania nienasiąkliwych i nasiąkliwych podłoży mineralnych np. wodna emulsja asfaltów, kauczków i dodatków uszlachetniających wg PN-B-24002:1997, PN-B-24002:1997/Apl:2001 Asfaltowa emulsja anionowa.

Jako warstwę właściwą można stosować np. wodną emulsję bitumiczno-kauczukową z wypełniaczem mineralnym, o przyczepność końcowej do betonu nie mniej niż 0,8 MPa.

2.2. Zestaw naprawczy do betonu na bazie PCC

Zaprawy naprawcze PCC stosowane w celu wypełnienia większych ubytków i raków betonie. Wymagane właściwości zapraw (zgodnych z PN-EN 1504-2) podano w tab.1 STWiORB 15.01.03. Do napraw lokalnych ubytków nowych betonów stosować zaprawy R3 lub R4.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: szpachle i pace tynkarskie, pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta. Chronić przed deszczem, przegrzaniem i przemrożeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do zabezpieczenia powierzchni zasypywanych betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę posiadającego doświadczenie. Temperatura aplikacji od +5 do +30 st. C (chyba, że Producent dopuszcza inaczej lub ogranicza zakres temp. stosowania). Temperatura podłoża zawsze musi być wyższa o 3 st. C od temp. punktu rosy (w danej temp. i wilgotności). Wykonawca jest obowiązany sprawdzać temp. otoczenia, jej wilgotność, określać punkt rosy oraz sprawdzać temp. podłoża przed rozpoczęciem pracy oraz w trakcie jej prowadzenia. Nie prowadzić prac podczas deszczu ze względu na możliwe uszkodzenia powłok oraz podczas wiatru ze względu na zabrudzenia powłok lub okolicy lub za szybkie przesuszenie powierzchni mogące powodować rysy skurczowe.

Przed rozpoczęciem prac należy odpowiednio przygotować powierzchnię betonu, usunąć mleczko cementowe, kurz, brud i luźne fragmenty betonu. Pręty zbrojenia, jeżeli są odkryte należy w miarę możliwości oczyścić do stopnia Sa 2 ½. W trakcie prowadzenia prac przestrzegać następujących wymagań Producenta:

- przed nakładaniem zapraw i szpachlówek powierzchnia powinna być zwilżona (o ile Producent nie zaleca inaczej),
- zaprawy i szpachlówki nakładać metodą mokre na mokre,
- przestrzegać minimalnych i maksymalnych odstępów między nakładaniem kolejnych warstw powłok i lub zapraw.

Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.

Wykonawca wykona oznaczenie przyczepności na odrywanie pull-off powłok do betonu w punktach wskazanych przez Inspektora.

Przy wykonywaniu badania pull-off na konstrukcji należy zawsze pamiętać, że jest to badanie niszczące i nie ma możliwości 100% naprawy uszkodzonej powłoki.

5.2. Sposób wykonania izolacji

Gruntowanie

Ewentualne mieszanie poszczególnych składników gruntujących należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. Środek rozprowadzać na podłoże przy użyciu pac, wałków, pędzli.

W czasie gruntowania należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych przez producenta zastosowanego środka.

Właściwa izolacja

Właściwą izolację powłokową należy wykonywać po wyschnięciu warstwy gruntującej (wg zaleceń producenta). Nanoszenie materiału należy wykonywać za pomocą pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego wg zaleceń producenta.

Materiał nanosi się w min dwu operacjach, na łączną grubość suchej warstwy wg wskazań Producenta (od 2÷3mm).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00.

Kontrola robót obejmuje :

- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do nakładania izolacji. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych,
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień względnie uszkodzeń,

- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić :

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm w punktach wskazanych przez Inspektora. Badanie wykonać wg PN-EN 1542
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wymagania szczegółowe :

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić, jak podano w tab 1 i 2 STWiORB 15.01.03.

Grubość powłoki $\pm 10\%$ w stosunku do wartości jaka podaje producent w karcie technologicznej.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w STWiORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania,
- zagruntowanie powierzchni środkiem gruntującym,
- położenie warstwy właściwej,

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m² faktycznie przygotowanej powierzchni i wykonanej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.1.

Płaci się z ilość wbudowanego materiału zgodnie z projektem i obmiarem, oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² przygotowanej powierzchni i wykonanej powłoki izolacyjnej obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie ewentualnych niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie powierzchni betonowej z mleczka cementowego i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zaprawami naprawczymi,
- zagruntowanie oraz wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej,
- wykonanie badań podłoża i grubości powłoki oraz innych badań wg STWiORB w ilości określonej przez Inspektora,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004).
2. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
3. PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
4. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

10.2. Inne

5. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.01.03.

POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu odsłoniętego kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Wąlsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego na odsłoniętych powierzchniach betonowych podpór kładki i oczepach murów oraz ewentualnej iniekcji rys korpusów powstałych po ich wykonaniu. Zakres robót obejmuje również wykonanie nawierzchnio-izolacji na górnej powierzchni ścianek żwirowych, skrzydełkach i oczepach murów oporowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Ubytek – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego o powierzchni do $0,25 \text{ m}^2$ i głębokości $1 \div 5 \text{ cm}$;
- 1.4.2. Nierówności – odspojenie się części wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego, oraz pozostałe odstępstwa od płaszczyzny o dowolnej wielkości powierzchni i głębokości $0-10 \text{ mm}$;
- 1.4.3. Zaprawa naprawcza typu PCC – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;
- 1.4.4. Szpachlówka typu PCC – szpachlówka cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;
- 1.4.5. Zaprawa zczepna – zaprawa typu PCC stanowiąca warstwę łączącą pomiędzy naprawianym betonem, a zaprawą naprawczą stosowaną w celu kompensowania naprężeń ścinających w strefie kontaktowej;
- 1.4.6. Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonywana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek;

- 1.4.7. Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności;
- 1.4.8. Impregnacja hydrofobizująca – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody (materiał hydrofobowy łączy się trwale z matrycą. Pory i kapilary nie zostają wypełnione materiałem, a jedynie ich ścianki zostają nim powleczone.
- 1.4.9. Impregnacja – obróbka betonu zmniejszająca jego powierzchniową porowatość i wzmacniająca powierzchnię. Pory i kapilary zostają częściowo lub całkowicie wypełnione preparatem.
- 1.4.10. Powłoka – utworzenie ciągłej warstwy ochronnej na powierzchni betonu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Zestaw do powierzchniowego zabezpieczenia

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat spełniający wymagania SST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.

Materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Preparaty do hydrofobizacji powinny posiadać właściwości zgodne z PN-EN 1504-2, lub z aprobatą techniczną wyrobu.
- Powłoki ochronne do betonu powinny być zgodne z aprobatą techniczną wyrobu przeznaczonego do zastosowań zewnętrznych lub posiadać właściwości jak podano poniżej (zgodność z PN-EN 1504-2).
- Podpory obiektów należy pokryć zestawem do powierzchniowego zabezpieczenia.
- Wykonawca stosuje materiały do powierzchniowego zabezpieczenia lub malarskie, takie aby spełnione były wszystkie wymagania podane w DzU. nr 63 z dn. 03.08.2003r., a w szczególności opór dyfuzji dla dwutlenku węgla (nie mniej niż 50m) i pary wodnej (nie więcej niż 4m).

Kolor zabezpieczenia, barwionego w masie –kolor naturalnego betonu, szary.

Tablica 1.

Lp.	Właściwość użytkowa	Metoda badania	Wymaganie wg EN 1504-2
1	2	3	4
1	Przepuszczalność CO ₂	PN-EN 1062-6	$s_D > 50$ m
2	Przepuszczalność pary wodnej	PN-EN ISO 7783-1, 2	Klasa I $s_D < 4$ m przepuszczalne
3	Przyczepność przy odrywaniu na podłożu odniesienia MC (0,40) wg PN-EN 1766, pielęgnacja -przez 28 dni w wypadku systemów jednoskładnikowych, zawierających cement i PCC, -przez 7 dni w wypadku systemów żywicznych	PN-EN 1542	średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem $\geq 0,8$ (0,5) MPa - obciążone ruchem $\geq 1,5$ (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem $\geq 1,0$ (0,7) MPa - obciążone ruchem $\geq 2,0$ (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu.
4	Przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej Dla zastosowań zewnętrznych z zastosowaniem soli odladzających Cykle zamrażania-odmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odladzającej 50 razy i Cykle burza-deszcz (szok termiczny) 10 razy	PN-EN 13687-1 PN-EN 13687-2	Cykłom poddawana jest ta sama próbka, jako pierwsze wykonuje się cykle burza-deszcz. Po cyklach: - brak pęcherzy i odspojień, - badanie przyczepności przy odrywaniu, średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem $\geq 0,8$ (0,5) MPa - obciążone ruchem $\geq 1,5$ (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem $\geq 1,0$ MPa (0,7) - obciążone ruchem $\geq 2,0$ (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu.
5	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	PN-EN 1062-3	$w < 0,1 \text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$
6	Zdolność mostkowania** rys po przechowywaniu zgodnie z PN-EN 1062-11 p.4.1 – 7 dni w temp 70 °C dla systemów żywicznych p.4.2 – promieniowanie UV i zawilgocenie dla systemów dyspersyjnych	PN-EN 1062-7	Wymagane klasy i warunki zgodne z tab. 6,7 PN EN 1504-2
7	Odporność na ścieranie	PN-EN ISO	Ubytek masy mniejszy niż 3 000 mg przy

	testem Tabera***	5470-1	zastosowaniu koła ściernego H22 / 1 000 obrotów / obciążenie 1 000 g Dopuszczane inne metody badania
8	Odporność na uderzenia**** mierzona na porytych powłoką próbkach wykonanych z betonu MC (0,40) wg PN-EN 1766	PN-EN ISO 6272-1	Brak rys i odspojen po uderzeniach: Minimum Klasa I odporność ≥ 4 Nm

* systemy sztywne powłoki o twardości $D \geq 60$ zgodnie z PN-EN ISO 868

** systemy sztywne stosowane na elementy sprężone i spody płyt i dźwigarów, systemy elastyczne o zdolności przekrywania zarysować co najmniej 0,25 mm

*** tylko dla systemów izolacji nawierzchni

**** tylko dla powłok na podporach mostów lub wiaduktów narażonych na uderzenia

Szpachlówka mineralna

Szpachlówki są stosowane w celu wyrównania powierzchni pod względem jej równości przed nakładaniem powłok, ujednolicenia kolorystyki i faktury betonu, wypełnienia drobnych otworów w betonie napowietrzanym. Właściwości szpachlówek podano w tab. 2 dla klasy R4.

2.2. Materiał do wykonania nawierzchni izolacji na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych

Materiałami stosowanymi do wykonania izolacji nawierzchni powinien charakteryzować się wodoszczelnością, wysoką odpornością na ścieranie, dobrą przyczepnością do podłoża betonowego, odpornością na wpływy atmosferyczne i środki odładowe, trwałością i odpornością na promieniowanie UV, na bazie żywic epoksydowo - poliuretanowe. Grubość nawierzchni powinna wynosić min. 3mm.

2.2.1. Materiał gruntujący

Bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa o następujących minimalnych parametrach:

- gęstość ok. 1,1 kg/dm³
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina.

2.2.2. Warstwa zasadnicza

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l,
 - zawartość składników stałych nie mniej niż 96%,
 - wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
 - naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
 - twardość według Shore A >90, (wg DIN 53505),
 - odporność na działanie wody i środków odładowych,
 - odporność nawierzchni na promieniowanie UV,
 - właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60 °C,
- ponadto materiał powinien spełniać warunki poniższej tabeli:

Tablica 1 Właściwości nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda Badań według
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	> 2,0 > 1,5	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	> 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2 % roztworze soli (NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	> 1,8	Procedura IBDiM PB-TM-X3
Ścieralność badana na tarczy Bohemego	mm	< 2,5	PN-EN 14157:2005
Wskaźnik szorstkości	SRT	> 65	PN-EN 1436+A1:2008

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i spełnia wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych” (dopuszczenie do stosowania w budownictwie).

2.2.3. Kruszywo kwarcowe do posypania

Suszone i konfekcjonowane kruszywo kwarcowe do wymieszania i posypania warstwy gruntującej i zasadniczej o frakcji 0,4 do 0,7 mm w ilości ok. 15 kg/m².

2.3. Zestaw naprawczy do betonu na bazie PCC

Zaprawy naprawcze PCC stosowane w celu wypełnienia większych ubytków i raków betonie lub naprawy ubytków korozyjnych. Wymagane właściwości zapraw (zgodnych z PN-EN 1504-2) podano w tab.2. Do napraw lokalnych ubytków nowych betonów stosować zaprawy R3 lub R4.

Tablica 2.

Lp.	Właściwość użytkowa	Podłoże wg PN EN 1766	Metoda badania wg	Wymaganie			
				Naprawy konstrukcyjne		Naprawy niekonstrukcyjne	
				Klasa R4	Klasa R3	Klasa R2	Klasa R1
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wytrzymałość na ściskanie	brak	PN-EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Zawartość jonów chlorkowych	brak	PN-EN 1015-17	≤ 0,05%		≤ 0,05%	
3	Przyczepność przy odrywaniu	MC (0,40)	PN-EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
4	Skurcz / pęcznienie ^{bc}	MC (0,40)	PN-EN 12617-4	Przyczepność po testach ^{de}			Nie wymaga się określania
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
5	Odporność na karbonatyzację ^f	brak	PN-EN 13295	dk ≤ betonu kontrolnego MC (0,45)		Nie wymaga się określania ^g	
6	Moduł sprężystości	brak	PN-EN 13412	≥ 20GP	≥ 15 GP	Nie wymaga się określania	
7	Termiczna kompatybilność ^{fh} Część 1 zamrażanie i odmrażanie	MC (040)	PN-EN 13687-1	Przyczepność po testach ^{de}			Ocena wizualna po 50 cyklach ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
8	Termiczna kompatybilność ^{fh} cykle burza-deszcz	MC (040)	PN-EN 13687-2	Przyczepność po testach ^{de}			Ocena wizualna po 30 cyklach ^e
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
9	Odporność na poślizg	brak	PN-EN 13036-4	Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro		Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro	
10	Współczynnik rozszerzalności termicznej ^c	bez	PN-EN 1770	Nie wymagany jeżeli spełnione są testy wp. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana		Nie wymagany jeżeli spełnione są testy w p. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana	
11	Absorpcja kapilarna	brak	PN-EN 13057	≤ 0,5 kg / m ² · h ^{0,5}		≤ 0,5 kg / m ² · h ^{0,5}	Nie wymagana
Wymagania dla odnowy betonu i utrzymania lub przywrócenia stanu pasywności stali (zasady							

3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 7.1, 7.1 wg pr EN1504-9)	
^a	wartość 0,8 MPa nie jest wymagana, jeżeli zerwanie nastąpi w materiale naprawczym. Ale jest wymagany warunek minimum naprężenia odrywającego 0,5 MPa
^b	Nie wymagane dla napraw za pomocą betonu lub zaprawy metodą natrysku
^c	nie wymagane jeżeli wykonywane są testy termiczne
^d	Średnia wartość bez wartości mniejszej niż 75% wymaganego minimum
^e	maksymalne dopuszczalne rysy o rozwarości $\leq 0,05$, brak rys $\geq 0,1$ mm, bez delaminacji
^f	ze względu na trwałość
^g	nieodpowiedni dla ochrony przed karbonatyzacją, chyba że system naprawczy jest stosowany z systemem ochrony przed karbonatyzacją (wg PN-EN 1504-2)
^h	wyбір metody zależy od warunków ekspozycji. Jeżeli system spełnia wymagania części 1, to spełnia również wymagania części 2

2.4. Materiał do iniekcji rys

Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać możliwość stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Na żądanie Inspektora Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

Wymagania szczegółowe

Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm, powinna wynosić:

- nie mniej niż 3,5 MPa w przypadku projektowanego sztywnego zespolenia betonu w miejscu zarysowania lub pęknięcia,

Wentyle iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w betonie naprawianego elementu przy ciśnieniu wtłaczanej kompozycji, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in : szpachle i pace tynkarskie, pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

Do iniekcji rys należy stosować pompy do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej które powinny zapewniać możliwość sterowania wielkości ciśnienia iniektu. Powinny one tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed

możliwością przesuwania się podczas transportu i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta. Chronić przed deszczem, przegrzaniem i przemrożeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę posiadającego doświadczenie poświadczone referencjami, niemniej prace te (izolacyjne) powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej certyfikaty IBDiM z zabezpieczeń antykorozyjnych betonu.

Temperatura aplikacji od +5 do +30 st. C (chyba, że Producent dopuszcza inaczej lub ogranicza zakres temp. stosowania). Temperatura podłoża zawsze musi być wyższa o 3 st. C od temp. punktu rosy (w danej temp. i wilgotności). Wykonawca jest obowiązany sprawdzać temp. otoczenia, jej wilgotność, określać punkt rosy oraz sprawdzać temp. podłoża przed rozpoczęciem pracy oraz w trakcie jej prowadzenia. Z pomiarów należy sporządzać zapisy. Nie prowadzić prac podczas deszczu ze względu na możliwe uszkodzenia powłok oraz podczas wiatru ze względu na zabrudzenia powłok lub okolicy lub za szybkie przesuszenie powierzchni mogące powodować rysy skurczowe.

Przed rozpoczęciem prac należy dokonać oceny wizualnej elementów i odpowiednio przygotować powierzchnię betonu, usunąć mleczko cementowe, kurz, brud i luźne fragmenty betonu. Pręty zbrojenia, jeżeli są odkryte należy w miarę możliwości oczyścić do stopnia Sa 2 ½. Powierzchnię należy przed rozpoczęciem zabezpieczania oczyścić strumieniem sprężonego powietrza, a w przypadku dużych zanieczyszczeń zmyć wodą pod ciśnieniem i przedmuchać sprężonym powietrzem. Jeśli w trakcie oględzin zostaną stwierdzone rysy, pęknięcia o rozwartości większej niż 0,1mm, należy je zainiektować środkiem żywicznym o właściwościach uszczelniających – uciągających.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić :

wartość średnia 1,3 MPa,
wartość minimalna 0,8 MPa.

Wykonawca wykona po dwa oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu dla min dwóch podpór i jednego podszybia, wskazanych przez Inspektora.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,1 % dla elementów jak płyta pomostu,
- 0,2 % dla innych elementów żelbetowych,
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie 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 żywic syntetycznych i hydrofobizacji nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

5.2. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać za pomocą mieszadła wolnoobrotowego. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone.

5.3. Metody nanoszenia

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Należy zastosować jedną z metod:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie Airless.

Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inspektora.

W trakcie prowadzenia prac przestrzegać następujących wymagań Producenta:

- przed nakładaniem zapraw i szpachlówek powierzchnia powinna być zwilżona (o ile Producent nie zaleca inaczej),
- zaprawy i szpachłówki nakładać metodą mokre na mokre,
- przestrzegać minimalnych i maksymalnych odstępów między nakładaniem kolejnych warstw powłok i lub zapraw.

Przed rozpoczęciem robót jeśli nakaże Inspektor należy wykonać pole referencyjne, przede wszystkim w celu określenia właściwego oczyszczenia powierzchni betonu aby uzyskać wymaganą przyczepność powłoki do betonu oraz w celu określenia właściwego zużycia preparatu powłokowego, jaki jest potrzebny ze względu na uzyskanie właściwej grubości powłoki.

5.4. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C. Pielęgnacja powłok powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°C. 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 zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia 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 je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

5.6. Wykonanie nawierzchnio-izolacji

5.6.1. Przygotowanie podłoża betonowego

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Ewentualne ubytki betonu w betonie należy naprawić zaprawami PCC.

Kryteria oceny jakości podłoża:

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż wytrzymałość gwarantowana betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa,
- podłoże suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci, przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności nie większej od 5%; pomiarów wilgotności betonu należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%.
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie – lokalne nierówności i zgłębienia powierzchni betonu nie przekraczają 1,0 mm,
- szorstkość podłoża mierzona metoda wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0mm,
- podłoże równe – szczeliny pomiędzy powierzchnia podłoża a łatą o długości 4 m nie powinny przekraczać 3 mm, pomiaru dokonuje się cechowanym klinem.

5.6.2. Sposób przygotowania materiałów

- a) Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 3 minuty,
- b) Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300÷400 obr/min). Czas mieszania wynosi 3 minuty,

- c) Kruszywo należy posypywać jako suche.

5.6.3. Technologia wykonania

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po upływie doby nakłada się mieszankę zasadniczą i posypuje ją w nadmiarze suszonym piaskiem kwarcowym.

5.6.4. Zalecenia specjalne

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale od 10 do 30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 10°C, a wilgotność względna 50 do 80 %.

Ponadto gotowa powłoka nawierzchniowa powinna :

- | | |
|--|------------------------------------|
| • wytrzymałość na odrywanie | $R_{min} \geq 2,0 \text{ MPa}$, |
| • nasiąkliwość wagowa | $< 2 \%$, |
| • opór dyfuzyjny | $S_{D_{CO_2}} \geq 50 \text{ m}$, |
| • statyczne przeniesienie rys (gr. warstwy 5 mm) | 0,8 mm, |
| • mrozoodporność po 150 cyklach | bez zmian. |

5.7. Wykonania iniekcji szczelin

Wykonawca wykona iniekcję wszystkich rys i pęknięć powstałych na skutek reologii betonu.

Na żądanie Inspektora Wykonawca obowiązany jest przedstawić ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, upoważniające go do wykonywania naprawy betonowych elementów konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji rys lub pęknięć.

Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ewentualnego ruchu na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

- Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.
- Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10 C i nie wyższej niż +25 C.
- W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.
- W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie

wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inspektora, który podejmie decyzję, co do dalszego prowadzenia iniekcji.

- Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić zaprawami na bazie PCC.
- Na żądanie Inspektora Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy lub pęknięcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót obejmuje :

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaspachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych,
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień względnie uszkodzeń,
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm w punktach wskazanych przez Inspektora. Badanie wykonać wg PN-EN 1542,
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wymagania szczegółowe:

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić, jak podano w tab 1 i 2.

Wymagania odnośnie nawierzchnio-izolacji:

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Wymagania odnośnie iniekcji rys:

- przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż

0,6 MPa. W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

- podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji roboczej oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.
- w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:
 - zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
 - widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
 - nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
 - nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
 - zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
 - zbyt niskie ciśnienie końcowe wtłaczanej kompozycji,
 - inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych.

Inspektor może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inspektora miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości nie mniejszej niż 20 cm lub równej grubości naprawianego elementu.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu.

- Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%,
- Zniszczenie próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1m² zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni betonowej preparatem antykorozyjnym wraz z przygotowaniem powierzchni i ewentualną iniekcją rys.
 - 1 m² wykonanej nawierzchnio-izolacji z żywicy na powierzchni betonowej.
- Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość materiału zgodną z Projektem.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi podlega :

- a) materiał do powlekania, gruntowania,
- b) przygotowana do zabezpieczenia powierzchni betonowej,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - oceny wizualnej,
 - pomiaru grubości,
 - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m² wykonanego zabezpieczenia powierzchni betonowych preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia o określonej zdolności pokrywania rys należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie strumieniowo-cierne powierzchni betonowej z mleczka cementowego,
- ewentualna iniekcja rys i pęknięć,
- uzupełnienie ewentualnych ubytków - szpachlowanie podłoża zaprawą PCC,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu o określonej zdolności pokrywania rys,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na powierzchniach betonowych,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Płatność za 1m² wykonanej nawierzchnio-izolacji gr. 3mm należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów.

Cena 1m² wykonania nawierzchni obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- oczyszczenie powierzchni pod nawierzchnię metodą strumieniowo-ścierną z mleczka cementowego,
- ewentualna naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC,
- przygotowanie materiałów do wykonania nawierzchni,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienie masy nawierzchni z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany A1 i A2. + Poprawka Ap1. (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U), PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004)
2. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
3. PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
4. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

10.2. Inne

5. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.
6. "Zasady napraw zarysowanych konstrukcji betonowych kompozycją epoksydową za pomocą iniekcji ciśnieniowej" - Zeszyt 35 Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Ta strona jest pusta.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.02.00.

IZOLACJA GRUBA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.02.04.

WARSTWA OCHRONNO - DRENAŻOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ochronno drenażowej izolacji betonowych podpór kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu zabezpieczenia izolacji powłokowej powierzchni betonowych podpór i skrzydełek warstwą ochronno drenażową z polietylenu wytłaczanego.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

2.1. Warstwa ochronno – drenażowa (geomembrana)

Jako drenaż pionowy należy stosować geomembranę z polietylenu wysokiej gęstości z wytłoczeniami, charakteryzującej się dużą wytrzymałością na rozciąganie min 8kN/m wzdłuż i wszerz pasma, małym wydłużeniem przy max obciążeniu – min 32% wzdłuż pasma i min 30% wszerz, wytrzymałością na przebicie (metoda CBR) min 0.8kN, Od strony gruntu geomembrana musi mieć geotkaninę filtracyjną polipropylenową o długotrwałych właściwościach filtracyjnych min 20 l/m² s. Geotkanina winna być przyklejona do geomembrany przez producenta. Wszystkie krawędzie geomembrany powinny posiadać taśmy elastomero-bitumiczne, aby uzyskać szczelne połączenie.

Do mocowania geomembrany do betonu należy stosować systemowe listwy i gwoździe stalowe z uszczelkami gumowymi.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwę filtracyjną (ochronną) należy mocować do betonu za pomocą zestawu listew mocujących oferowanych przez producenta oraz gwoździ z kompletem uszczelki. Dolną część membrany należy wywinąć na górę ławy i grunt (min 25cm) w celu spływu wody zgodnie z zaleceniami producenta.

Warstwę należy mocować do podłoża zaraz po wykonaniu izolacji, przed zasypywaniem, nie dopuszczając do wsypywania się gruntu i kamieni między elementy konstrukcji, a warstwę filtracyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1 Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego
- b) jakość materiałów hydroizolacyjnych.

6.2. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika budowy.

6.3. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
- b) dokładność mocowania izolacji do podłoża i poszczególnych warstw,
- c) dokładność wykonania izolacji w narożach,
- d) jakość napraw błędów izolacji.

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00. punkt 6.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m² wykonania warstwy ochronno ochronno-drenażowej na izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za m² wykonanych robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1m² warstwy ochronno drenażowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie warstwy ochronno - filtracyjnej z jej zamocowaniem za pomocą systemowych listew,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena uwzględniać winna zakłady sąsiednich arkuszy i taśmy elastomerowo - bitumiczne, aby uzyskać szczelne połączenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Inne

1. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990r.
2. Instrukcja Producenta układania izolacji w języku polskim.
3. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do stosowania.p

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.17.00.00.

ŁOŻYSKA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.17.01.04.

ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu łożysk elastomerowych dla kładki spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy montażu łożysk elastomerowych na skrajnych podporach kładki spacerowej wraz z wytworem blach nad i podłożyskowych, dla zadania j.w.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M 00.00.00.

1.4.1. Łożysko ruchome – element podparcia konstrukcji nosnej umożliwiający przesuw poziomy (wzdłuż podłużnej osi belek) przekroju poprzecznego przęsła lub dźwigarów ustroju nośnego w stosunku do punktu lub osi podparcia lub podwieszenia.

1.4.2. Łożysko stałe - element podparcia konstrukcji nosnej uniemożliwiający przesuw przekroju poprzecznego przęsła lub dźwigarów ustroju nośnego w stosunku do punktu lub osi podparcia lub podwieszenia.

1.4.3. Łożysko przesuwne w 1- kierunku - jak w 1.4.1., lecz tylko w kierunku jednej osi, zwykle wzdłuż podłużnej osi ustroju nośnego.

1.4.4. Łożysko przesuwne w 2- kierunkach - jak w 1.4.1., lecz w całej płaszczyźnie poziomej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej SST są :

2.1. Łożyska mostowe

Należy stosować łożyska o następujących parametrach :

- | | |
|---|-------------------|
| - nośności (pionowa i pozioma) wg projektu wykonawczego | |
| - wysokość elastomeru | - >50 mm, |
| - max naprężenia przekazywane na beton | - 0,8 MPa, |
| - Moduł Younga | - ok. 300 MPa, |
| - Moduł odkształcenia postaciowego | - ok. 0,8 MPa, |
| - kąt obrotu łożyska | - min. 0,001 rad. |

Wszystkie łożyska z bolcami kotwiącymi (min 2/elastomer) – śruby gwintowane kl. 8.8 wkręcane w otwory gwintowane w elastomerze (blasze elastomeru).

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE, dla których Wykonawca przedstawi Certyfikat Zgodności WE i Deklarację Zgodności WE z normą PN-EN 1337-3 lub łożyska oznakowane znakiem budowlanym, świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM i KOT.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi zaświadczenia producenta, potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Łożyska elastomerowe, powinny spełniać wymagania PN-EN 1337-3 oraz „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, zwanym dalej Rozporządzeniem oraz posiadać krajową ocenę techniczną KOT. Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podająca charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, rok produkcji, założony przesuw, a także znak CE z numerem normy europejskiej zharmonizowanej lub znak B z numerem Aprobaty Technicznej IBDiM.

Wszystkie łożyska zaopatrzone od góry i dołu w blachy nadłożyskowe i dano prowadnice w formie przyspawanych elementów stalowych.

Użyte łożyska przyjęto z bolcami kotwiącymi ϕ 16mm, min 2 na 1 elastomer w rozstawach wg projektu.

Wybór konkretnych łożysk i jej Producenta należy do Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

Po przyjęciu konkretnych typów łożysk zaakceptowanych przez Inspektora Wykonawca przedstawi ich gabaryty do analizy celem ustalenia ostatecznych gabarytów i rzędnych gór podpór. Materiały do analizy należy przedstawić z wyprzedzeniem przed wykonaniem konstrukcji podpór, na które to gabaryty łożysk mają bezpośredni wpływ.

Wykonawca po akceptacji Projektanta dostosuje wymiary elementów do przyjętych gabarytów i grubości łożysk.

Materiały do wykonania łożysk elastomerowych

Materiały do wykonania łożysk i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1337-3. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą, podano poniżej.

Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych

Blachy wewnętrzne zbrojenia i zewnętrzne powinny być wykonane ze stali klasy co najmniej S235 wg PN-EN 10025-1 lub stali o równoważnym wydłużeniu przy zerwaniu. Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziórów i szorstkich krawędzi. Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość ≤ 8 mm, to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 18 mm. Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia, a krawędzią boczna łożyska, powinna wynosić 4 mm.

Elastomer

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego lub chloroprenowego. Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50° Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-C-04238. Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości $(60 \pm 5)^\circ$ Sh A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego $G = (0,9 \pm 0,15)$ MPa.

Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku.

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35°C do +50°C).

Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą powinny zapewniać wytrzymałość złącza ni mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny.

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko. Płyty stalowe przed klejeniem powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które należy usunąć sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sklejenie zachodzi podczas procesu wulkanizacji.

2.2. Blachy nadłożyskowe i podłożyskowe

Blachy nadłożyskowe i podłożyskowe oraz blokady przesuwu należy wykonać ze stali S355J2 wg SST M-14.01.01 i zabezpieczyć antykorozyjnie jak konstrukcja stalowa

(cynkowanie natryskowe ogr. 200mm +doszczelnienie zestawem malarskim epoksydowo poliuretanowym o gr. powłoki 250mm) wg SST M-14.01.02.

Kotwy do mocowania balchy podłożyskowej ϕ 16mm kl. 8.8+zestaw żywiczny do kotew.

2.3. Hydraulicznie wiążąca zaprawa zalewowa na podlewki.

Masa zalewowa na polewki powinna posiadać aprobatę IBDiM.

Grubość uziarnienia powinna wynosić 0÷3mm dla polewki grubości od 10mm i 0÷7mm dla polewki grubości powyżej 20mm. Wytrzymałości na ściskanie w określonym czasie podano w tabeli:

Okres w dniach	Podlewka o gr. >10mm	Podlewka o gr. >20mm
1	$\geq 40\text{MPa}$	$\geq 25\text{MPa}$
3	$\geq 60\text{MPa}$	$\geq 55\text{MPa}$
28	$\geq 65\text{MPa}$	$\geq 70\text{MPa}$

3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora. Montaż łożysk należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania oraz uszkodzenia podczas transportu. W trakcie transportu i składowania należy przestrzegać wymagań producenta łożysk. Przed i po wyładowaniu należy sprawdzić ich zestawienia (zmontowania). Na placu budowy łożyska należy złożyć w miejscu suchym, przewietrzanym i osłoniętym od deszczu (najlepiej w magazynie) akceptowanym przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projekt montażu łożysk

Roboty związane z montażem łożysk należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz SST. Wykonawca winien przed montażem wykonać „Projekt montażu łożysk”. Wymagania odnośnie wykonania i montażu łożysk powinny uwzględniać zalecenia instrukcji Producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien być przedłożony przez Wykonawcę i powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki lub szkice podlewki pod łożyska z żywic epoksydowych na blachach klinowych i na ciosach podłożyskowych na przyczółku,

- szczegóły zamocowania łożysk do konstrukcji obiektu i ciosów,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych w wytwórni i na budowie,
- kolejność montowania łożysk,
- metody kontroli i badań zmontowanych łożysk.

5.2.2. Montaż łożysk na podporach.

Gabaryty ciosów i blach klinowych oraz rzędne góry należy przystosować do gabarytów i grubości zastosowanych łożysk.

Przed przystąpieniem do montażu łożysk należy sprawdzić ich kompletność oraz czy nie są one uszkodzone. W przypadku uszkodzenia łożysk należy postępować zgodnie z zaleceniami Producenta łożysk i Inspektora. Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami producenta łożysk i należy go wykonać bezpośrednio przed montażem konstrukcji przęsła. Montaż łożysk mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy. Zaleca się nadzór ze strony przedstawiciela Producenta. Producent może wymagać, aby montaż łożysk wykonywał wyłącznie uprawniony przez niego Wykonawca.

5.2.3. Regulacja łożysk

Przed całkowitym zamocowaniem łożysk należy wykonać regulację łożysk w planie z uwzględnieniem temperatury montażu. Mocowanie łożysk wykonać zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją producenta. Łożyska należy montować na podlewkach wykonanych z mas na bazie PCC dla łożysk opartych na ciosach betonowych oraz na warstwie wyrównawczej z żywic epoksydowych dla łożysk opartych na blachach klinowych. Grubość podlewki na ciosach betonowych powinna wynosić $\sim 20 \div 30$ mm na blachach klinowych $\sim 1 \div 2$ mm. Szczegóły dotyczące regulacji łożysk powinna zawierać dokumentacja montażu łożysk.

Pochylenia skosów podlewki na bazie PCC poza krawędzie łożyska należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewki należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Należy zwrócić uwagę na całkowite wypełnienie podlewki pod łożyskiem (odpowietrzenie). Przed rozpoczęciem zalewania należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia powierzchniowe, jak np. tłuszcz, smar, kurz, szlam cementowy, jak również wszystkie substancje działające rozwarstwiająco. Przed wylaniem należy zmoczyć powierzchnię betonu i szalunków.

W czasie wykonywania polewki należy stosować się ściśle do zaleceń producenta.

5.2.4. Tolerancje przy montażu łożysk

- | | |
|--|---------------|
| • rzędna ciosów podłożyskowych | ± 0.5 cm, |
| • pochylenie ciosów podłożyskowych | + 0.5 %, |
| • różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory | + 0.5 cm, |
| • błąd położenia łożyska w planie | + 1.0 cm. |

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola po transporcie

Łożyska elastomerowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli i odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni,
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowania łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego,
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi konstrukcji,
- d) połączeń łożysk z elementami podpór i przęsł.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe należy przyjmować zgodnie z zaleceniami Producenta i IBDiM.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Jednostką obmiaru robót jest montaż 1 sztuki łożyska określonego typu i nośności.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonanie łożyska podlega odbiorowi przez Inspektora jako element robót zanikających.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za sztukę zamontowanego zgodnie z Dokumentacją Projektową łożyska należy przyjąć zgodnie z obmiarem, atestem Producenta łożysk i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- zakup łożysk o nośności i typie wg dokumentacji,
- montaż ewentualnych rusztowań i ich późniejsza rozbiórka,
- wytwór blach podłożyskowych i nad łożyskowych zabezpieczonych antykorozyjnie,
- dostarczenie łożysk i blach na plac budowy i ich montaż w docelowym miejscu,
- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,
- ewentualną korektą wymiarów ciosów (w tym również ich zbrojenia),
- wykonanie podlewki,
- ustawienie i zamocowanie łożyska do konstrukcji ciosów i blach klinowych,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe - Łożyska - Wymagania i metody badań
2. PN-EN 1337-3. Łożyska konstrukcyjne. Łożyska elastomerowe.
3. PN-EN 1337-9. Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie.
4. PN-EN 1337-11. Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i
ustawianie.

p

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.19.00.00.

ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.00.

ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.04.

PORĘCZE DREWNIANE NA OBIEKTACH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i montażu balustrad drewnianych na kładce spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drewnianej balustrady wys. 1,2m z pochwytem 5x10cm, słupkami o przekroju 10x10cm oraz wypełnieniem o przekroju 5,0x5,0cm wraz z krawężnikiem 5x10cm i deski gzymsowej 3,2x17,0cm, wszystko z drewna modrzewiowego, całość zabezpieczona antykorozyjnie, z zamocowaniem elementów do konstrukcji kładki, skrzydełek i oczepu murów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST D-M. 00.00.00.

Balustrada mostowa (zwana dalej poręczą, balustradą) - konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych przed wypadnięciem poza obiekt,

Pochwyt - poziomy element balustrady, wyznaczający jej wysokość,

Przeciąg (dolny lub górny) - poziomy element balustrady równoległy do pochwytu znajdujący się bezpośrednio pod pochwytem lub nad poziomem nawierzchni,

Szczeblinki – pionowe elementy między przeciągami,

Słupki balustrady - pionowy element konstrukcji balustrady przekazujący obciążenia na konstrukcję pomostu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Do wykonania balustrad, krawężników i desek gzymsowych należy stosować drewno modrzewiowego, które jest nie wrażliwe na czynniki biologiczne i nadgryzanie przez owady klasy min C30 o przekrojach:

słupki 10x10cm,

przeciagi poziome 5x5cm,

pochwyty 10x5cm,

krawężniki 10x5cm,

deski gzymsowe 3,2x17cm.

Do zabezpieczenia antykorozyjnego elementów przyjęto środek do próżniowo-ciśnieniowej impregnacji drewna, wykonanym na bazie miedzi i boru oraz środków organicznych, zabezpieczających drewno przed grzybami, odpornym na wymycie, wpływy atmosferyczne, obojętnym na roślinność, posiadającym atest PZH oraz poprzez olejowanie (balustrady). Kolor po zabezpieczeniu powinien nadawać powierzchni kolor drewna modrzewiowego.

Śruby, nakrętki, podkładki, kotwy wklejane, wkręty do drewna, gwoździe wszystkie cynkowane/hartowane przez producenta.

Kątowniki zimnogięte (S235JR) 100x100x5, cynkowane ogniowo o gr. min 80µm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymaganą ich, jakość. Wybór sprzętu i narzędzi należy do "Wykonawcy" i jest on odpowiedzialny za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i SST oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

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

W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni malowanych przed uszkodzeniem.

Wyroby w trakcie transportu muszą być zabezpieczone przed ocieraniem i uszkodzeniem odpowiednimi przekładkami drewnianymi. Dla zachowania wysokiej estetyki powłoki wskazane jest zabezpieczenie transportu plandeką przed wpływem warunków atmosferycznych i drogowych (np. deszcz, błoto, solanka).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robot.

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

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Wykonanie zakotwienia balustrad do konstrukcji obiektu, skrzydełek i oczepów muru.

Do mocowania balustrady-słupków, do konstrukcji kładki należy stosować śruby M 16 klasy min 8.8 z łbem sześciokątnym i nakrętką sześciokątną. Do skrzydełek i oczepów murów, słupki należy mocować poprzez ich nabicie (po wykonaniu w słupku otworu ϕ 12mm) na wklejony w wiercony w betonie otwór pręt ϕ 12mm i dodatkowo przykręcić dwoma wkrętami do drewna ϕ 5mm z łbem stożkowym do kątownika stalowego zimnogiętego zabezpieczonego przez cynkowanie ogniowe, zamocowanego do betonu za pomocą kotwy wklejonej ϕ 10mm.

Do połączenia krawężników do bali pomostu należy stosować wkręty ϕ 4mm z łbem soczewkowym w całości chowanym w drewnie. Do skrzydełek i oczepów murów oporowych, krawężnik należy mocować za pomocą kotew wklejanych ϕ 10mm w wiercone w betonie otwory.

Deskę gzymsową do bali pomostu i krawężników należy mocować za pomocą wkrętów ϕ 4mm z łbem soczewkowym w całości chowanym w drewnie. Do skrzydełek i oczepów murów oporowych, deskę należy mocować za pomocą kotew wklejanych ϕ 10mm w wiercone w betonie otwory.

Pochwyt do słupków łączyć za pomocą drewnianych kołków ϕ 10mm osadzanych w wierconych otworach na klej stolarski. Analogiczne połączenia należy wykonać przeciągów ze słupkami i dodatkowa wbić ukośnie w każdy przeciąg gwoździe ϕ 3mm dla zespolenia ze słupkiem.

5.2.2. Wykonanie balustrady.

Wykonanie balustrady należy powierzyć zakładowi stolarskiemu posiadającemu doświadczenie w pracach stolarskich. Wszystkie połączenia elementów balustrady, i desek gzymsowych wykonać jako połączenia ciesielskie klejone z połączeniem gwoździami.

Balustradę, krawężniki i deski gzymsowe należy zabezpieczyć dodatkowo olejem do drewna, niegroźnym dla środowiska, posiadającym stosowne atesty higieniczne. Po zabezpieczeniu kolor balustrady powinien być zbliżony do koloru naturalnego drewna modrzewiowego.

Połączenia elementów balustrad można wykonać w innej technologii połączeń stolarskich po uzgodnieniu z Inspektorem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00.

Należy sprawdzać jakość dostarczonych na plac budowy materiałów, związanych z robotami objętymi poniższą SST.

Kontrola obejmuje również ocenę wizualną wykonania drewnianej balustrady, krawężników i desek gzymsowych oraz połączeń poszczególnych elementów i jakości zabezpieczenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1mb wykonanej, antykorozyjnie zabezpieczonej oraz zainstalowanej drewnianej balustrady, krawężnika i deski gzymsowej, o określonych w projekcie parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać sprawdzając kryteria oceny w punkcie 6. Czynności odbioru winny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy oraz protokołem odbioru częściowego lub końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.1.

Płaci się z ilość wbudowanego materiału zgodnie z projektem i obmiarem, oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena 1mb wykonania drewnianej balustrady, krawężnika i deski gzymsowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów, obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prefabrykacja bariery, krawężników i desek w stolarni i ich antykorozyjne zabezpieczenie przez olejowanie w profesjonalnym zakładzie,
- montaż balustrady, krawężników i desek gzymsowych na obiekcie i podporach, wraz z regulacją w planie i pionie,
- odtworzenie ewentualnie uszkodzonych powłok antykorozyjnych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

1. PN-EN 1995-1-1: Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
2. PN-EN 1995-2:2007 2:2007 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część2: Mosty.
3. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane – Projektowanie.
4. PN+B+03150:2000 Konstrukcje drewniane, Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN/B – 03150:2000 /Az1:2001 Zmiana Az1.
PN/B – 03150:2000 /Az2:2003 Zmiana Az2.
PN/B – 03150:2000 /Az3:2004 Zmiana Az3.
5. PN-EN 338:2004 Drewno konstrukcyjne – Klasy wytrzymałości.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.20.00.00.

INNE ROBOTY MOSTOWE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.20.01.00.

ROBOTY RÓŻNE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
M.20.01.09.
NAWIERZCHNIA DREWNIANA NA KŁADCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem nawierzchni drewnianej na kładce spacerowej nad rzeką Walszą, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walszą wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni drewnianej z drewna modrzewiowego na kładce z bali gr. 5cm i szerokości 12cm oraz drewnianych legarów 10x5cm (stanowiących podparcie pod bale nawierzchni), całość zabezpieczona antykorozyjnie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.
Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

- Z uwagi na charakter budowli do wykonania nawierzchni na kładce należy użyć drewna modrzewiowego klasy wytrzymałości min C30, z górną powierzchnią ryflowaną (podłużne, wąskie żłobienia, rowki, około 3 ÷ 5 mm), posiadająca właściwości antypoślizgowe (R10 wg DIN 5113). Rodzaj i klasa drewna stosowanego do elementów drewnianych konstrukcji pomostu powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 338:2004.

Elementy z drewna zginane i rozciągane powinny być wycinane tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna.

Pod względem wytrzymałościowym tarcica powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082. Dodatkowo tarcica powinna spełniać wymagania dotyczące ograniczenia rozmiarów wad:

➤ pęknięcia - niedopuszczalne,

- sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami PN-EN 338:2004, ponadto nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach.
- skręt włókien - nie większy niż 5%,
- sinizna - dopuszczalna zanikająca przy struganiu: nie dopuszcza się innych rodzajów porażenia przez grzyby,
- wilgotność drewna oznaczona wg PN-EN 338:2004 nie powinna przekraczać 15%.

Bale i deski powinny być zabezpieczono środkiem do próżniowo-ciśnieniowej impregnacji drewna, wykonanym na bazie miedzi i boru oraz środków organicznych, zabezpieczających drewno przed grzybami, odpornym na wymycie, wpływy atmosferyczne, obojętnym na roślinność, posiadającym atest PZH. Kolor po zabezpieczeniu powinien nadawać powierzchni kolor naturalny dębu.

Drewno na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami.

- Śruby ϕ 10mm klasy min 8.8 z łbem stożkowym w całości chowanym w drewnie i gniazdem sześciokątnym wg ISO 10642, oraz z łbem sześciokątnym wg PN 82144 (do mocowania legarów do konstrukcji poprzecznic), nakrętki sześciokątne kl. 8 wg PN EN ISO4032, +podkładka stalowe do konstrukcji drewnianych wg PN EN ISO1052,
- Do połączenia bali pomostu do legarów należy stosować wkręty ϕ 4mm z łbem soczewkowym w całości chowanym w drewnie, z gwintem na całej długości. Wszystkie łączniki cynkowane ogniowo lub hartowane przez producenta.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00.

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymagać ich jakości. Wybór sprzętu i narzędzi należy do "Wykonawcy" i jest on odpowiedzialny za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D- M.00.00.00.

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

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.

Poszycie z bali należy mocować do stalowych dźwigarów za pomocą śrub z łbami soczewkowymi zapewniając schowanie się łba w balu, do drewnianych legarów podpierających, za pomocą gwoździ lub wkrętów do drewna z łbem stożkowym lub soczewkowym. Bale należy montować z zachowaniem prześwitu około 1cm z ryflowaniem od góry.

Legary należy mocować do stalowych dźwigarów (przyspawanych blach) za pomocą śrub M10, nakrętek i podkładek.

Połączenia legarów po długości wykonywać w 1/3 rozpiętości legarów, wykonując połączenie ciesielskie dodatkowo łączone wkrętami z łbem stożkowym lub soczewkowym ϕ 5mm.

Po wykonaniu pomostu należy całość konstrukcji poddać oględzinom i stępić wszystkie ostre krawędzie, które mogłyby doprowadzić do zarysowań lub uszkodzeń ludzi.

Wszystkie połączenia legarów należy wykonać, jako połączenia ciesielskie dodatkowo skręcane wkrętami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D- M.00.00.00.

Należy sprawdzać jakość dostarczonych na plac budowy materiałów, związanych z robotami objętymi poniższą SST.

Kontrola obejmuje również ocenę wizualną wykonania drewnianej nawierzchni oraz jakości zabezpieczenia drewna.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest:

- m³ nawierzchni z modrzewiowych bali drewnianych i legarów o określonych wymiarach przekroju, zabezpieczonych antykorozyjnie i zamocowanych do dźwigarów/legarów za pomocą śrub, gwoździ, wkrętów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00.

Odbioru robót należy dokonać sprawdzając kryteria oceny w punkcie 6. Czynności odbioru winny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy oraz protokołem odbioru częściowego lub końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną, jakości wykonanych robót.

Cena wykonania 1m³ nawierzchni drewnianej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów,
- przycięcie bali/legarów na właściwą długość,
- wykonanie połączeń ciesielskich legarów,
- montaż drewnianych bali/legarów na konstrukcji z ich zamocowaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1995-1-1: Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
2. PN-EN 1995-2:2007 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 2: Mosty
3. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Projektowanie
4. PN+B+03150:2000 Konstrukcje drewniane, Obliczenia statyczne i projektowanie
PN)B – 03150:2000 /Az1:2001 Zmiana Az1
PN)B – 03150:2000 /Az2:2003 Zmiana Az2
PN)B – 03150:2000 /Az3:2004 Zmiana Az3
5. PN-EN 338:2004 Drewno konstrukcyjne – Klasy wytrzymałości

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.10.

MURY OPOROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian oporowych - skrzydełek, z gruntu zbrojonego kładki spacerowej nad rzeką Walsza, wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ściany oporowej z gruntu zbrojonego oraz zasypki za ścianami i obejmują wykonanie:

- muru z bloczków betonowych kotwionych siatkami,
- warstwy drenażowej w otworach prefabrykatów i za murem.

Wykonanie wykopu pod mur ujęto w M 11.01.01, ławy betonowej pod mur w M 13.01.01, wypełnienie części otworów betonem w M 13.01.04., oczepu żelbetowego na murze w M 13.01.04., zasypki muru gruntem o odpowiednich parametrach wraz z zagęszczeniem w 11.01.04,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D-M 00.00.00.

Do wykonania robót w technologii muru zbrojonego należy zastosować następujące materiały:

- georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach,
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego typu *bodkin* do łączenia pasm georusztu,

- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego typu *conector*,
- drobnowymiarowe bloczki betonowe z otworami,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- kruszywo drenażowe

2.1. Georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach

1. Georuszty o sztywnych węzłach, powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura była zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
3. Wytrzymałość projektowa (P_{des}) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:
 - a. ekstrapolację i zmienność produkcji – $f_m = 1,0$;
 - b. uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] – $f_d = 1,18$;
 - c. degradację środowiskową [$pH = 2 \div 12,5$] – $f_e = 1,0$;
 i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

4. Minimalna wytrzymałość projektowa P_{des} z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

$$P_{des} \geq 25,50 \text{ kN/m}$$
5. Georuszty powinny posiadać oznakowanie CE. Parametry georusztu takie jak wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat przy średniej temperaturze 10°C (P_c) oraz wartości współczynników korekcyjnych powinny być potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej.

Dokładna ilość siatek o określonej wytrzymałości i ich rozstaw wynikać będzie z obliczeń przeprowadzonych przez producenta przyjętego konkretnego systemu muru zbrojnego.

2.5. Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego typu bodkin

Do łączenia pasm georusztów ze sobą należy stosować prefabrykowane łączniki z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) przystosowane do współpracy z wszystkimi typami georusztów. Łączniki powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Należy stosować łączniki umożliwiające uzyskanie wytrzymałości połączenia równej wytrzymałości georusztu.

2.6. Drobnowymiarowe bloczki betonowe

1. Do wykonania oblicowania ściany oporowej należy użyć drobnowymiarowych bloczków betonowych z otworami, wykonanych z betonu min C30/37 o następujących parametrach:

- a. nasiąkliwość nie więcej niż 5%,
 - b. mrozoodporność, nie mniej niż 150 cykli.
2. Bloczki są tak ukształtowane, aby możliwe było:
- a. pełne i skuteczne zamocowanie pasma geosiatki wraz z łącznikiem (do łączenia z pasmami geosiatki wykorzystywany jest specjalny prefabrykowany łącznik z tworzywa sztucznego typu *conector* układany we wnęce bloczku),
 - b. układanie muru w technologii na sucho (równe krawędzie, minimalne tolerancje wymiarów).

2.7. Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego typu conector

Do wykonania łączenia pomiędzy drobnowymiarowymi bloczkami betonowymi a pasmami georusztu należy zastosować prefabrykowane łączniki z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) typu *conector* przystosowane do współpracy z konkretnym rodzajem georusztu. Łączniki takie powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Należy stosować łączniki umożliwiające uzyskanie wytrzymałości połączenia równej wytrzymałości georusztu.

2.8. Grunt zasypowy

Grunt zasypowy jest elementem konstrukcyjnym ściany oporowej z gruntu zbrojonego. Warunkiem prawidłowej pracy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest użycie do zasyпки gruntu wodoprzepuszczalnego, łatwo zagęszczalnego, o odpowiednim kącie tarcia wewnętrznego.

1. Rodzaj i uziarnienie gruntu zasypowego.

Jako materiał zasypowy należy użyć gruntu sypkiego, niespoistego, niewysadzinowego takiego jak: żwir, pospółka, piasek gruby lub średni. Dopuszcza się użycie piasku drobnego pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań. Zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,05 mm powinna być mniejsza od 10% wagowo. Nie dopuszcza się użycia gruntów spoistych. Nie dopuszcza się użycia piasku pylastego. Zawartość ziaren powyżej 100 mm nie powinna przekraczać 25% wagowo.

2. Wodoprzepuszczalność gruntu zasypowego.

Wodoprzepuszczalność gruntu zasypowego nie powinna być mniejsza od $k = 5 \times 10^{-5}$ m/sek ($k \geq 6$ m/dobę), ale zaleca się użyć gruntu o większej wodoprzepuszczalności, co najmniej $k = 8 \times 10^{-5}$ m/sek ($k \geq 9$ m/dobę).

3. Wskaźnik różnoziarnistości i zagęszczenie gruntu zasypowego.

Zaleca się, aby wskaźnik różnoziarnistości gruntu zasypowego był większy od 5 ($U \geq 5$). Materiał gruntowy o wskaźniku różnoziarnistości mniejszym od 5 można zastosować, warunkowo, jeśli wstępne próby wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia. Należy uwzględnić fakt, że bezpośrednio przy ścianie oporowej zagęszczanie odbywa się przy użyciu ręcznych zagęszczarek, a dalej od ściany walcami i dlatego grunt musi być łatwowagęszczalny. Grunt należy zagęszczać przy wilgotności optymalnej do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

4. Kat tarcia wewnętrznego gruntu zasypowego.

Ze względu na założenia przyjęte do obliczeń statycznych grunt zasypowy po zagęszczeniu musi charakteryzować się kątem tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 34^\circ$. Taki kat tarcia

wewnętrznego uzyskuje się przy użyciu do zasypki żwiru, pospółki, piasku grubego i średniego, o cechach jak określono wyżej, po ich zagęszczeniu do osiągnięcia $I_s \geq 0,98$. W razie wątpliwości wartość kąta tarcia wewnętrznego można wyznaczyć na podstawie badań laboratoryjnych gruntu.

5. Właściwości chemiczne gruntu.

Wskaźnik pH gruntu powinien mieścić się w przedziale od 4 do 9. W przypadku najczęściej stosowanych naturalnych gruntów rodzimych odczyn pH mieści się w tym przedziale. Badanie pH i ocena chemiczna są konieczne w przypadku dopuszczenia gruntów antropogenicznych lub gruntów skażonych, a dla gruntów naturalnych w przypadkach wątpliwych, w celu określenia ich wpływu na trwałość zbrojenia.

6. Kruszywo drenażowe.

Do wypełnienia części otworów muru i wykonania warstwy drenażowej za murem należy użyć kruszywa żwirowego drenażowego 8/16mm.

3. SPRZĘT

- 3.1. Georuszty przeznaczone do wykonania ściany oporowej z gruntu zbrojonego są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma georusztów lub geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora, ostrego noża.
- 3.2. Do prac związanych z układaniem drobnowymiarowych bloczków betonowych niezbędne są drobne narzędzia ręczne, takie jak poziomica, szczotka do oczyszczania górnej powierzchni bloczków przed ułożeniem następnej warstwy, młotek i przecinak do usunięcia „pióra” w pierwszej warstwie bloczków.
- 3.3. Do wykonania robót związanych z układaniem i zagęszczaniem gruntu nasypowego powinien być stosowany sprzęt zgodnie ze specyfikacją ST D-M.00.00.00. W szczególności Wykonawca powinien dysponować:
 - małą koparko-ładowarką bądź ładowarką,
 - zagęszczarką płytową.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki, łączniki prefabrykowane oraz drobnowymiarowe bloczki betonowe należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Drobnowymiarowe bloczki betonowe są transportowane na paletach. Folię ochraniającą bloczki na paletach należy usuwać dopiero po przetransportowaniu palety w pobliże miejsca wbudowania, skąd pojedyncze bloczki powinny być przenoszone ręcznie.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 5. Zaleca się, aby pracownicy wykonujący mur przed rozpoczęciem robót przeszli instruktaż przeprowadzony przez przedstawiciela producenta/dystrybutora systemu.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji muru, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ewentualnego usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego.

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew, krzaków, humusu, darniny i roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom ST D.01.00.00.

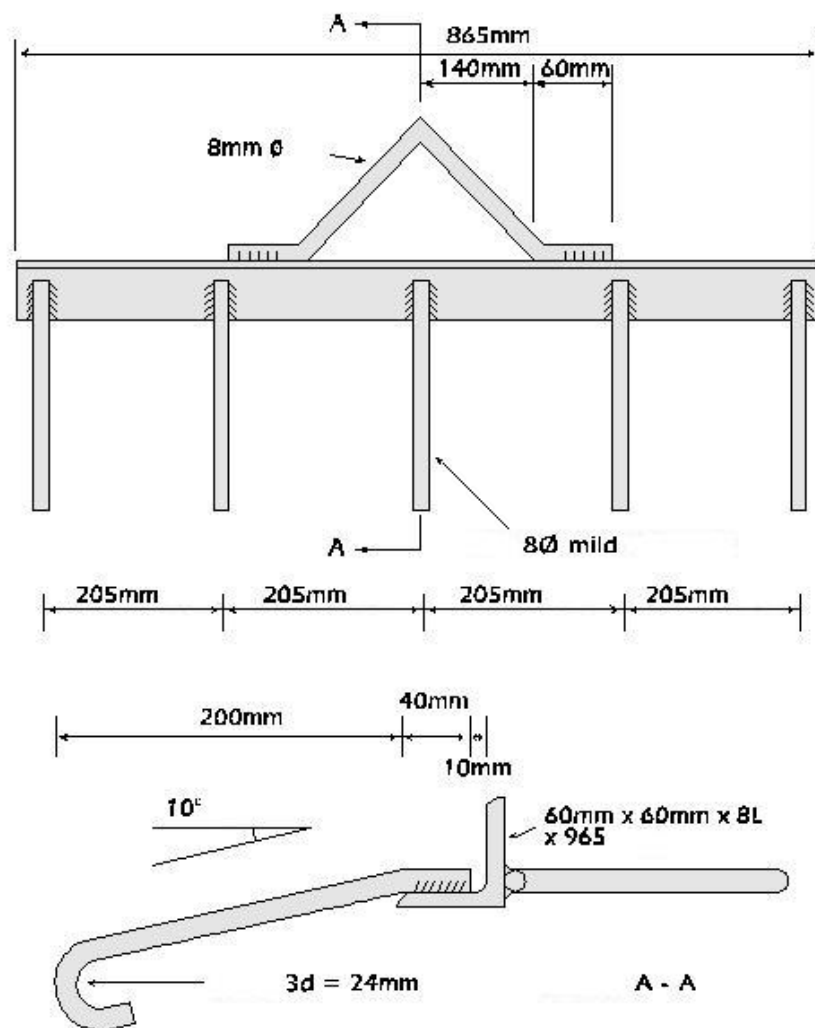
Ułożenie geosyntetyku w podłożu nasypu wymaga: usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić geosyntetyki oraz wyrównania powierzchni.

5.3. Zasady układania geosyntetyków

1. Georuszt jednokierunkowy powinien być układany w kierunku prostopadłym do lica ściany.
2. Georuszty powinny być przycięte do wymaganych długości wg następujących zasad:
 - Georuszty jednokierunkowe do długości efektywnej (długość zakotwienia pasma wynikająca z projektu), przy czym cięcie pasma powinno być wykonane w połowie odległości pomiędzy żebrowymi poprzecznymi georusztu,
 - Nie należy przycinać georusztu bezpośrednio za żebrem poprzecznym, ucięte żebra poprzeczne powinny zachodzić na górną powierzchnię bloczka od strony licowej,
 - W przypadku ucięcia georusztu bezpośrednio za żebrem poprzecznym lub w odległości mniejszej niż połowa odległości pomiędzy żebrowymi poprzecznymi, należy zastosować dodatkowo podkładki w postaci uciętych fragmentów żeber podłużnych, układanych na górnej powierzchni bloczka od strony licowej.
3. Sąsiadujące pasma geosyntetyków powinny być układane na styk, bez zakładu.
4. Kolejne pasma georusztu jednokierunkowego powinny być łączone ze sobą za pomocą łącznika typu bodkin.
5. Siatki muru po przeciwnej stronie należy po naciągnięciu łączyć z siatką pierwszego muru.
6. Łączniki typu conector układać na styk na całej długości muru, kolejne conectory mają stykać się ze sobą.

5.4. Belka naciągająca

Przed przystąpieniem do budowy ściany należy przygotować „belkę naciągającą” służącą do naprężania pasm georusztu. Belkę można wykonać z prętów stalowych Ø8 mm i kątownika 60x60x8 np. wg rysunku.



Rysunek 1 Belka naciągająca

5.5. Wykonanie ściany oporowej z gruntu zbrojonego

1. Zaleca się, aby robotnicy zatrudnieni do układania ściany oblicowania z drobnowymiarowych bloczków betonowych mieli doświadczenie murarskie.
2. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości.
3. Podłoże należy zagęścić do uzyskania $I_s \geq 0,97$ i $E2 \geq 50$ MPa. W przypadku gdy nie możliwe jest określenie wskaźnika I_s , dopuszcza się zastosowanie wskaźnika odkształcenia $I_0 = E2/E1 \leq 2,5$ MPa.
4. Na dnie wykopu należy wykonać ławę gruntową, z gruntu o parametrach jak zasypka muru gr. 50cm i zagęścić do wartości $I_s \geq 0,98$ wskazane 1,0.
5. Na ławie należy wykonać betonową ławę fundamentową zgodnie z wymaganymi rzędnymi. Wymiary, rodzaj betonu powinny być zgodne z projektem i ST M 13.01.01.
6. Pierwszą warstwę drobnowymiarowych bloczków betonowych oraz pozostałe należy ułożyć na zaprawie cementowo-piaskowej o grubości 2 cm na ławie fundamentowej.
7. Grunt zasypowy należy ułożyć i zagęścić do wysokości wierzchu warstwy bloczków (poziomu układania warstwy georusztu). Warstwa zagęszczana powinna mieć szerokość 30 cm. Zaleca się bezpośrednio za murem na całej wysokości muru wykonać warstwę

drenażowa gr. około 5÷10cm z kruszywa 8/16mm ze spadkiem dla wylotu swobodnego wody poza mur.

8. Grunt zasypowy w pobliżu oblicowania z drobnowymiarowych bloczków betonowych, w pasie o szerokości 2 m od ściany, należy zagęszczać lekkim sprzętem, płytą wibracyjną lub lekkim walcem wibracyjnym, aby nie doprowadzić do wypchnięcia oblicowania. **Nie należy przeprowadzać zagęszczania w odległości mniejszej niż 30 cm od bloczków.** W odległości do 2 m od lica ściany należy użyć sprzętu o nacisku na metr długości bębna poniżej 1300 kg i całkowitej masie poniżej 1000 kg. Należy zwrócić uwagę na zachowanie się muru podczas zagęszczania gruntu zasypowego ciężkim sprzętem z wibracjami. W przypadku stwierdzenia, że wibracje podczas zagęszczania gruntu zasypowego w strefie powyżej 2 m od lica przenoszą się na bloczki oblicowujące i powodują ich deformację, należy ograniczyć bądź całkowicie zrezygnować ze stosowania wibracji podczas zagęszczania. Należy zwrócić uwagę, aby rzędna warstwy gruntu po zagęszczeniu dokładnie odpowiadała rzędnej układania warstwy georusztu. Grunt nasypowy należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
9. W odległości powyżej 2 m od lica muru grunt zasypowy można układać i zagęszczać dowolnym sprzętem stosowanym do robót ziemnych. Należy jednak zwrócić uwagę na zachowanie się muru podczas zagęszczania gruntu zasypowego ciężkim sprzętem z wibracjami. W przypadku stwierdzenia, że wibracje podczas zagęszczania gruntu zasypowego w strefie powyżej 2 m od lica przenoszą się na bloczki oblicowujące i powodują ich deformację, należy ograniczyć bądź całkowicie zrezygnować ze stosowania wibracji podczas zagęszczania.
10. **Nie dopuszcza się pracy i ruchu maszyn o całkowitej masie powyżej 1000 kg w odległości mniejszej niż 2 m od lica muru.** Przejazd ciężkiego sprzętu blisko lica muru może spowodować wypchnięcie i deformację fragmentu muru. Jeżeli dojdzie to takiej deformacji, np. w skutek przypadkowego przejazdu ciężkiego sprzętu blisko lica, należy zdeformowany fragment muru rozebrać i wykonać ponownie.
11. Należy przestrzegać ogólnych zasad dotyczących zagęszczania gruntu. Zagęszczanie należy rozpoczynać zawsze od strony licowej i wraz z postępem prac odsuwać się od ściany oporowej. Pozwoli to uniknąć problemu odchylania się ściany oporowej w kierunku zewnętrznym.
12. Należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia z górnej powierzchni bloczków (najlepiej za pomocą szczotek).
13. Należy założyć łączniki typu *conector* na przygotowane końce pasm georusztów. Poprzeczne żebro georusztu powinno być zaczepione o łącznik. Należy upewnić się, że każde oczko georusztu zostało prawidłowo zaczepione o występ łącznika. W razie konieczności łącznik może zostać przecięty.
14. Należy umieścić łącznik z georusztem we wnęce w bloczku. Łącznik powinien być dokładnie wpasowany we wnękę. Swobodne żebra georusztu należy skierować na zewnątrz ściany, w taki sposób, aby oprzeć na nich całą podstawę bloczka (zarówno od strony licowej, jak i zasypowej).
15. Procedurę należy powtórzyć na całej długości ściany (aktualnie wykonywanego fragmentu ściany).
16. Ponownie należy oczyścić górną powierzchnię bloczków i ułożyć kolejną warstwę bloczków. Bloczki układać należy na zaprawie cementowo-piaskowej w proporcjach 1:3. Grubość warstwy zaprawy nie może przekraczać 5mm.
17. Elementy należy układać tak, aby występ w dolnej części bloczka opierał się o przednią ściankę wnętrza w bloczku leżącym poniżej.

18. Drobnowymiarowe bloczki betonowe należy układać **poziomo**. Robotnik jak najczęściej powinien sprawdzać czy układana warstwa bloczków jest pozioma przy pomocy poziomicy. W razie potrzeby, aby zachować poziome ułożenie bloczka można stosować podkładki z odciętych elementów żebra georusztu. Przy prawidłowym układaniu bloczków w poziomie, pion muru jest uzyskiwany automatycznie. Należy wstępnie, lekko naciągnąć georuszt, tak, aby łącznik oparł się o tylną ściankę wnęki.
19. Należy ułożyć przynajmniej dwie kolejne warstwy bloczków, dokładnie przylegających do niższych warstw.
20. Należy umieścić belkę naciągającą na swobodnym końcu georusztu i przyłożyć obciążenie wystarczające do usunięcia wszelkich luzów i sfalowań. Równocześnie należy w trakcie naciągania sprawdzać poziom przy użyciu poziomicy, na najwyższej - trzeciej - warstwie ułożonych bloczków, powyżej naciąganych pasm georusztów, i jeżeli występują odchylenia od poziomu, należy poprawić ułożenie bloczków.
21. Utrzymując naciągnięcie georusztu, końce pasm należy przymocować do podłoża szpilkami stalowymi w ilości min. 2 szt. na jedno pasmo georusztu. Mocowanie szpilkami ma charakter tymczasowy, po ułożeniu na georuszcie warstwy gruntu szpilki można zdemontować i wykorzystać ponownie. Na georuszcie należy umieścić warstwę gruntu wystarczającą do utrzymania georusztu w niezmienionym położeniu po zdjęciu szpilek. Następnie należy zdjąć obciążenie i zdemontować belkę.
22. Należy umieścić i zagęścić grunt zasypowy oraz warstwę drenażową w warstwach do poziomu następnej warstwy georusztu, tak jak w p. 8 - 19. Należy pamiętać, aby za każdym razem powyżej warstwy gruntu znajdowały się trzy warstwy bloczków.
23. Należy na bieżąco, w miarę wznoszenia muru w trakcie budowy kontrolować odchylenia ściany. Badanie należy wykonywać łątą 2 metrową. Prawdłowo mur powinien być pionowy. Dopuszczalna tolerancja odchylenia to ± 2 cm na 1 m wysokości. W celu utrzymywania projektowanego pionu ściany zaleca się wykonać tymczasową konstrukcję z bali drewnianych i desek, tworząc szablon, bezpośrednio przylegający do wykonywanego lica. Wykonanie takiego szablonu jest konieczne, jeżeli wysokość ściany oporowej przekracza 3,5 m. Konstrukcja szablonu może być dowolna, ale powinien on zapewniać trwałe określenie pionu wznoszonej ściany.
24. Ewentualne odchylenie ściany należy korygować w trakcie wznoszenia następnych warstw, tak aby końcowe całkowite odchylenie ściany oporowej od pionu mieściło się w tolerancji $\pm X$ cm, gdzie X to całkowita wysokość ściany w metrach.
25. Odcinki georusztu przymocowane do ściany powyżej poziomu aktualnie zagęszczanej warstwy gruntu powinny być tymczasowo zawinięte ponad szczytem ściany tak, aby nie przeszkadzały w pracy.
26. Należy powtarzać kroki 8 - 21 aż do wzniesienia ściany o wymaganej wysokości.
27. Ostatnią warstwę bloczków należy układać na zaprawie a górną płaszczyznę bloczków docinać do pochylenia muru.
28. Otwory pełne należy zabetonować wykonując zbrojenie zgodne z dokumentacją, a pozostałe wypełnić kruszywem drenażowym.
29. Jako zwieńczenie wykonanego muru należy wykonać oczep żelbetowy zgodnie z dokumentacją projektową i ST M 13.01.01.

5.7. Zabezpieczenie ściany w czasie robót.

Nie należy dopuszczać do spływu intensywnych wód opadowych do lica ściany oporowej. W czasie robót należy zabezpieczyć ścianę oporową z gruntu zbrojonego przed intensywnym dopływem wód opadowych z sąsiedniego terenu, w razie potrzeby przez

pro wizoryczne odwodnienie tymczasowe. W szczególności zaleca się takie kształtowanie terenu, aby woda opadowa z terenów przyległych była odprowadzana na zewnątrz ściany oporowej. Podczas wykonywania ściany oporowej, na końcu dnia roboczego, zwłaszcza wtedy kiedy oczekiwane są opady deszczu, zaleca się tworzenie spadku z gruntu zasypowego od lica do środka, aby woda opadowa odpływała od lica ściany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby i materiały budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podano w Tabeli 1.

Tabela 1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości wymagane
1	Sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia podłoża pod ścianą oporową	1 badanie w trzech punktach/ 300 m ² , nie mniej niż 1 badanie w trzech punktach/ obiekt	$I_s \geq 0,97$
2	Sprawdzenie nośności podłoża określonego wtórnym modułem odkształcenia E_{v2}	j.w.	$E2 \geq 80 \text{ MPa}$
3	Sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia materiału nasypowego	1 badanie/ 50 m ³ ułożonego materiału zasypowego, nie mniej niż 1 badanie/ warstwę	$I_s \geq 0,98$
4	Sprawdzenie odchylenia lica muru od pionu	Kontrola bieżąca 1 badanie/ 1 m wysokości muru, co najmniej raz na 5 m.b. muru	+/- 2 cm / 1m wysokości przy czym dla całkowitej wysokości muru nie więcej niż 1 cm/ 1 m wysokości
5	Sprawdzenie braku uszkodzeń georusztów	kontrola bieżąca	
6	Sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem	j.w.	

	georusztów		
7	Sprawdzenie ułożenia georusztów i łączników we wnęce bloczka	j.w.	
8	Sprawdzenie przylegania georusztów do podłoża	j.w.	
9	Sprawdzenie połączeń kolejnych pasm georusztów łącznikiem <i>bodkin</i> – o ile występują	j.w.	

Ostateczną ilość badań określa Inspektor.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

1 m² wykonania ściany oporowej z prefabrykatów betonowych na ławie betonowej kotwionej siatkami,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 8. Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w ST. Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inspektora na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inspektora.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża,
- Ułożenie geosyntetyków,
- Wypełnienie otworów kruszywem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania ściany oporowej z prefabrykatów na ławie betonowej obejmuje:

- koszt zakupu materiałów (drobnowymiarowe bloczki betonowe z otworem, georuszty jednokierunkowe, łączniki typu *bodkin*, łączniki typu *conector*),
- ułożenie drobnowymiarowych bloczków betonowych na zaprawie
- ułożenie i naciągnięcie georusztów oraz połączenie między sobą siatek,
- wypełnienie części otworów kruszywem drenażowym,,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia producenta georusztu dotyczące technologii wbudowania.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.11.

UMOCNIENIE STOŻKÓW PRZY PRZYCZÓŁKACH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z umocnieniem skarp w rejonie murów kładki spacerowej nad rzeką Walsza wykonywanej w ramach zadania „Budowa kładki spacerowej nad rzeką Walsza wraz z rewitalizacją obiektu kultu religijnego – kapliczka – oraz odbudowa zadaszenia nad istniejącym źródłem”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp (stożków) przy końcach murów kładki i obejmują:

- przygotowanie powierzchni skarp pod umocnienie,
- wykonanie podsypki na powierzchni umacnianej,
- ułożenie kostki kamiennej 5x5cm i jej zaspoinowaniem,

Zakres umocnienia wg dokumentacji technicznej, przedmiaru robót i zaleceń Inspektora Nadzoru.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Kostka kamienna - kamień obrobiony, o kształcie zbliżonym do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.
- 1.4.3. Podsypka cementowo-piaskowa - część nawierzchni z mieszaniny cementu i piasku, w której osadza się kostkę.
- 1.4.4. Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 4 mm, stosowane do podsypki cementowo-piaskowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej są:

- kostka kamienna nieregularna 5x5cm klasy I, gatunku 1 z zakupu, według PN-S-96026,
- mieszanka kruszywa naturalnego 0÷8 mm do podsypki cementowo-żwirowej,
- zaprawa cementowo-piaskowa do fugowania,
- cement portlandzki do podsypki cementowo-żwirowej i podsypki cementowo - piaskowej do fugowania,
- woda.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Kostka kamienna

Kostka do wykonania nawierzchni kostkowej powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył.

Kostka powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu, o wymiarze boku 5cm.

Należy stosować kostkę granitową spełniającą wymagania według PN-S-96026. Zastosowana kostka do umocnienia powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Kostkę kamienną należy układać w pryzmy lub stosy o wysokości nie przekraczającej 1 m.

Tabela 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż [MPa]	160	PN-EN 1926:2001
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż [cm]	0,2	PN-84/B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), nie mniej niż [liczba uderzeń]	12	PN-67/B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, nie więcej niż [%]	0,5	PN-EN 13755:2002

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki dla kostki kamiennej nieregularnej

Lp.	Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku 1
1	Długość boku [cm]	$\pm 1,0$
2	Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż [cm]	0,7
3	Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż [cm]	$\pm 0,4$
4	Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż [cm]	0,6
5	Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła) nie większe niż [°]	± 6
6	Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, nie większe niż [°]	± 6
7	Dopuszczalna głębokość uszkodzenia jednego naroża powierzchni górnej (czoła) kostki, nie więcej niż [cm]	0,6

2.3.2. Cement

Na podsypkę cementowo-żwirową powinien być stosowany cement portlandzki CEM I klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Cement powinien być dostarczany w workach i przechowywany zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

2.3.3. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139.

Na podsypkę cementowo-żwirową stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm.

Zawartość pyłów mineralnych w kruszywie na podsypkę nie powinna przekraczać 3‰

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

2.3.4. Woda

Woda do podsypki i zaprawy fugującej powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczek.

2.3.5. Zaprawa do fugowania kostki

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania nawierzchni kostkowej należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora:

- ubijaki stalowe o masie 25-35 kg, młotki brukarskie, drągi stalowe do wyjmowania bruku, łopaty,
- wibratory płytowe do ubijania kostki (po pierwszym ubiciu ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi).
- betoniarki do wytwarzania podsypki cementowo - żwirowej i zaprawy cementowo-piaskowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości materiałów i robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2. Umocnienie skarpy kostką kamienną

Podłoże pod ułożenie kostki należy oczyścić.

Grubość rozłożonej warstwy podsypki cementowo-żwirowej powinna wynosić po ubiciu 10 cm, przy czym po ubiciu kostki jej grubość pod poszczególnymi kamieniami nie powinna być mniejsza niż 7 cm oraz nie większa niż 11 cm.

Kostkę kamienną nieregularną należy układać, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 10 mm.

Rozścielanie podsypki cementowo-żwirowej powinno wyprzedzać układanie kostki o 3÷4 m. Rozścieloną podsypkę należy wyrównać ściśle do profilu.

Przy układaniu kostki kamiennej na podsypce cementowo - żwirowej wszystkie czynności od rozłożenia podsypki do ostatecznego ubicia z wypełnienia spoin należy wykonać przed upływem 3 godzin.

Kolejność układania i ubijania nawierzchni kostkowej na podsypce cementowo-piaskowej obejmuje następujące czynności:

1. Oczyszczenie powierzchni pod kostkę,
2. Dostarczenie kostki kamiennej,
3. Ułożenie kostki kamiennej na przygotowanej podsypce cementowo-żwirowej (mieszanka kruszywa naturalnego do 8 mm i cementu),
4. Pierwsze ubicie kostki, z tym, że jest to mocne ubicie, powodujące obniżenie kostki mniej więcej o całą nadwyżkę w układaniu,
5. Wypełnienie spoin zaprawą cementowo - piaskową. Głębokość wypełnienia spoin powinna wynosić około 5 cm, zalecane jest wypełnienie na pełną wysokość, zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką,
6. Drugie ubicie kostki kamiennej, wykonane bezpośrednio po wypełnieniu spoin, będące lekkim ubiciem, ma na celu pełną regulację przekroju podłużnego i poprzecznego nawierzchni,
7. Pielęgnację nawierzchni polegającą na:
 - przykryciu warstwą piasku o grubości co najmniej 5 cm i utrzymaniu go w stałej wilgotności przez okres 7-10 dni,
 - dokładnym oczyszczeniu nawierzchni z piasku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D- M.00.00.00.

Należy sprawdzać jakość dostarczonych na plac budowy elementów, związanych z robotami objętymi poniższą SST.

Kontrola obejmuje również równość powierzchni pod układanie umocnienia, faktyczny stosunek cementu do piasku w podkładzie oraz równość powierzchni po ułożeniu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jeśli tak nakaże Inspektor powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania umocnienia stożków w szczególności kostki i porównać z tolerancjami podanymi w pkt 2 oraz przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementów przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w SST. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 5 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy umocnieniu powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

Przy umocnieniu stożków należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii obramowania od linii projektowanej, które wynosi ± 2 cm na długości ustawienia,
- b) równość powierzchni umocnienia, sprawdzane przez przyłożenie na powierzchni trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią umocnienia i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- c) dokładność wypełnienia spoin kostki. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest m² powierzchni umocnionej kostką kamienną.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00.

Odbioru robót należy dokonać sprawdzając kryteria oceny w punkcie 6. Czynności odbioru winny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy oraz protokołem odbioru częściowego lub końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m² wykonanego umocnienia skarp przy murach obiektu, kamienną kostką granitową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni skarpy (ewentualne wykonanie koryta z rozplanowaniem gruntu),
- rozścielanie podsypki cementowo-piaskowej gr. 10cm na powierzchni skarpy,
- ułożenie kostki kamiennej,
- zaspoinowanie szczelin pomiędzy kostką umocnienia skarpy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w SST,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-B -06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
3. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.

- | | |
|----------------------|--|
| 4. PN-EN 1343 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. |
| 5. PN -B -19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 6. PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 7. PN-57/S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne. |
| 8. PN -S -96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 9. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 11. PN-EN 12371 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności |
| 12. PN-EN 12372 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej. |
| 13. PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| 14. PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |