**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

**ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

na

**Rozbiórka istniejącego i budowa nowego wiaduktu kolejowego w km 2,545 linii nr 820 Chlastawa-Dąbrówka Zbąska**

**WIELOBRANŻOWA**

**SPIS TREŚCI**

1. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE 5

2. M.01.01.01 ROBOTY POMIAROWE 19

3. M.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU 23

4. M.01.02.03 ROZBIÓRKi 25

5. M.01.02.05 ZABEZPIECZENIE sieci istniejących i urządzeń obcych 27

6. M.09.01.00 Umocnienie powierzchniowe skarp, hUMUSOWANIe, Trawniki 29

7. M.11.01.01 wykopy 33

8. M.11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem 37

9. M.11.04.01 WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ 43

10. M.12.01.03 Stal Zbrojeniowa 49

11. M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY 57

11. M.13.02.02 BETON NIEKONSTRUKCYJNY 75

12. M.13.02.11 NAPRAWA MURU 79

13. M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE 89

14. M.14.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE–POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI

KONSTRUKCJI STALOWEJ 101

17. M.15.01.03C Izolacje mineralne 111

18. M.15.01.04 ZABEPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH 115

19. M.15.03.08 IZOLACJA z żywic 119

20. M.16.01.01 Odwodnienie - WPUSTY 125

21. M.16.01.02 RURY Z POLIpropylenu ODPROWADZAJąCE WODY OPADOWE Z OBIEKTU

MOSTOWEGO wraz z odprowadzeniem 129

22. M.16.03.01 Drenaż 135

23. M.17.01.01 Łożyska GARNKOWE 141

24. M.18.04.01 Dylatacje 151

25. M.20.01.09 Schody służbowe 153

26. M.20.01.11b UMOCNIENIE Skarp kostką kamienną 159

27. M.20.10.01 Montaż reperów 163

28. M.20.01.07 Próbne obciążenie 169

29. M-29.05.02 STREFY PRZEJŚCIOWE 171

30. M.31.01.01 Nawierzchnia torowa 177

1. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania odbioru robót. W ramach Umowy Wykonawca wykona:

Prace towarzyszące

-· Organizacja robót,

-· Wykonanie projektu technologicznego rozbiórki przęseł stalowych oraz przyczółków i filara wiaduktu.

-· Wykonanie projektów technologicznych oraz projektów rusztowań;

-..Wykonanie projektu przebudowy sieci trakcyjnej linii 820 na długości ok 750 m wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenie na budowę oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

-· Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

Roboty tymczasowe

-· Organizacja i likwidacja placu budowy, zaplecza, zabezpieczenia terenu budowy, dróg dojazdowych i przejazdów tymczasowych oraz zamknięć torowych i sieciowych wraz zabezpieczeniem sieci trakcyjnej górnej i dolnej;

- Wykonanie przebudowy sieci trakcyjnej linii 820 na długości ok 750 m na podstawie projektu wykonanego przez Wykonawcę wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenie na budowę oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

Koszt wykonania prac towarzyszących i robót tymczasowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, ze jest wliczony w cenę umowną.”

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych należy odczytywać i rozumieć jako część dokumentów kontraktowych przy wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych specyfikacjami technicznymi

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

**CZĘŚĆ D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

**CZĘŚĆ M.01+ OBIEKTY INŻYNIERYJNE**

1.3.2. Normy państwowe (PN), instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

* + 1. Określenia podstawowe

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

1.4.1. ***Budowla drogowa*** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część, stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt inżynieryjny, 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 obiektu*** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku obiekt łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

1.4.4. ***Droga*** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. ***Droga tymczasowa (montażowa)*** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6***. Dziennik Budowy*** - oznacza dziennik o takim tytule, prowadzony przez Wykonawcę na placu budowy zgodnie z wymaganiami Art. 45 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.: Dz.U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) , wydawanymi odpłatnie przez właściwy organ przed przystąpieniem do robót.

1.4.7. ***Inżynier*** –osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną wyznaczoną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier dla celów Kontraktu i wymienioną w załączniku do oferty lub inną osobę fizyczną, prawną albo jednostkę organizacyjną wyznaczoną w razie potrzeby przez Zamawiającego, z powiadomieniem Wykonawcy według SubKlauzuli 3.4. [Zastąpienie Inżyniera]. Funkcja Inżyniera obejmuje również występujące w Rozdziale 3 Prawa Budowlanego – funkcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego..

1.4.8. ***Jezdnia*** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.9***. Kierownik Budowy*** - oznacza osobę fizyczną, posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane zgodnie z Rozdziałem 2 Prawa Budowlanego i pełniącą funkcje kierownicze na Placu Budowy określone w Art. 22 i 23 Prawa Budowlanego. Kierownik Budowy wyznacza Kierowników Robót odpowiedzialnych za wykonanie danych rodzajów Robót.

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

1.4.11. ***Konstrukcja nawierzchni*** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.12. ***Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu inżynieryjnego)*** - część obiektu oparta na podporach, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

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

1.4.14. ***Koryto*** - element uformowany w korpusie w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.15. ***Rejestr Obmiarów*** – akceptowany przez Inżyniera 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 Inżyniera.

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

1.4.17. ***Materiały*** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.18. ***Most*** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej, kolejowej i ruchu pieszego.

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

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

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

1.4.22. ***Odpowiednia (bliska) zgodność*** – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli podział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

1.4.23. ***Pas drogowy*** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.24. ***Pobocze*** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

1.4.27. ***Polecenie*** Inżyniera- wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera,, które mogę być konieczne do realizacji Robót i usuwania wszelkich wad, wszystko zgodnie z Kontraktem.

1.4.28. ***Projektant*** - oznacza osobę fizyczną, posiadającą kwalifikacje wymagane przez Rozdział 2 i pełniącą funkcje przypisane przez Art. 20 (obowiązki) Art. 21 (prawa) Prawa Budowlanego.

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

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

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

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

1.4.33. ***Przetargowa Dokumentacja Projektowa*** – część Dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego Przedmiotem Robót.

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

1.4.35. ***Rekultywacja*** – Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.36. ***Rozpiętość teoretyczna*** – odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła obiektu.

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

1.4.38 ***Szerokość użytkowa obiektu*** – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.4.39. ***Ślepy kosztorys*** – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.40.  ***Plac Budowy*** – oznacza miejsca, gdzie mają być realizowane Roboty Stałe i do których moją być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca.

1.4.41. ***Tunel*** – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej, kolejowej i ruchu pieszego.

1.4.42. ***Wiadukt*** – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej, kolejowej i ruchu pieszego.

1.4.43. ***Zadanie budowlane*** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno- użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

1.4.44. ***Linia kolejowa*** - wyznaczony pas terenu, składający się z podtorza, budowli inżynieryjnych i nawierzchni, sieci trakcyjnej, urządzeń łączności itp. dla prowadzenia ruchu pociągów od punktu początkowego do punktu końcowego, łącznie z urządzeniami zabezpieczenia ruchu kolejowego, łączności, sieci trakcyjnej, budynkami w punktach eksploatacyjnych i na szlakach oraz innymi urządzeniami zapewniającymi bezpieczny i regularny ruch pociągów.

1.4.45. ***Ładownia*** - punkt handlowy przeznaczony do ładowania lub wyładowywania przesyłek na stacji ewentualnie szlaku.

1.4.46. ***Nawierzchnia kolejowa*** - zespół konstrukcyjny, składający się z szyn, złączek, podkładów i podsypki, który tworzy drogę dla pojazdów szynowych.

1.4.47. ***Przejazd***  - skrzyżowanie drogi kołowej z torem kolejowym w jednym poziomie oznakowane i zabezpieczone zgodnie z kategorią i przepisami.

1.4.48. ***Peron kolejowy*** - budowla równoległa do osi toru umożliwiająca dogodne wsiadanie do wagonów i wysiadanie z wagonów pasażerskich oraz dogodny wyładunek i załadunek przesyłek pocztowych i bagażowych.

1.4.49. ***Podtorze kolejowe*** - kolejowa budowla gruntowa wykonana jako nasyp lub przekop wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi, ochraniającymi i odwadniającymi podlegająca oddziaływaniom eksploatacyjnym, wpływom klimatycznym oraz wpływom podłoża gruntowego zalegającego bezpośrednio pod podtorzem i w jego najbliższym otoczeniu.

1.4.50. ***Przystanek osobowy*** - punkt handlowy przeznaczony do wsiadania i wysiadania pasażerów.

1.4.51. ***Punkt handlowy*** - punkt eksploatacyjny wykonujący w ograniczonym zakresie zadania transportowe i ruchowe, przeznaczony do odprawy podróżnych, albo do czynności ładunkowych, nie wykonujący czynności posterunku ruchu.

1.4.52. ***Rekultywacja*** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego oraz po rozebranych torach i budynkach.

1.4.53. ***Skrajnia budowli*** - linia graniczna wyznaczająca najmniejsze dopuszczalne odległości budowli i urządzeń od osi toru i od górnej powierzchni główki szyny.

1.4.54. ***Skrajnia taboru*** - linia graniczna, której nie powinna przekraczać żadna część pojazdu stojącego w położeniu środkowym na torze prostym.

1.4.55. ***Skrajnia podziemna*** - obszar poniżej główki szyny, w którym nie dopuszcza się lokalizacji urządzeń podziemnych.

1.4.56. ***Stacja*** - układ torów i rozjazdów wraz z całą infrastrukturą techniczną służący do prowadzenia i regulowania ruchu kolejowego, obsługi podróżnych i ładunków. Teren (obszar) stacji jest zawarty pomiędzy semaforami wjazdowymi.

1.4.57. ***Torowisko*** - powierzchnia kontaktowa między nawierzchnią kolejową a podtorzem o odpowiednim profilu łącznie z umocnionymi klińcem ławami torowiska.

1.4.58. ***Warstwa ochronna*** - warstwa lub układ warstw gruntu o odpowiednim uziarnieniu, nośności, wodo-przepuszczalności i mrozoodporności.

1.4.59. ***Fazowanie robót*** - kolejność wykonywania robót na stacji, umożliwiająca realizację i prowadzenie ruchu kolejowego w czasie robót.

1.4.60. ***Operat kolaudacyjny*** -zbiór wszystkich dokumentów z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami wykonanych badań pomiarów przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót i ich rozliczeń stanowiących podstawę do oceny i odbioru końcowego.

1.4.61. ***Kontrak***t – oznacza Akt Umowy, List Akceptujący, Ofertę, Warunki Ogólne i Warunki Szczególne, Specyfikację, Rysunki, Wykazy oraz dalsze dokumenty, (jeśli są), jakie wyliczono w Akcie Umowy lub Liście Akceptującym. Słowa „kontrakt” i „kontraktowy” są w niektórych dokumentach słowami „umowa” i „umowny” z tym samym znaczeniem.

1.4.62. ***Zamawiający*** – oznacza PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa wpisaną do Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem 0000037568, prowadzonym przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy o kapitale zakładowym 13 043 747 000,00zł.

1.4.63. ***Warunki Ogólne*** – oznaczają: *„Warunki Kontraktu na urządzenia i budowę z projektowaniem dla i urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz dla robót budowlanych i inżynieryjnych projektowanych przez Wykonawcę”,* Wydanie angielsko – polskie 2000 (tłumaczenie pierwszego wydania FIDIC 1999), wydane przez: COSMOPOLI CONSULTANTS.

1.4.64. ***Warunki Szczególne*** – oznaczają Warunki określone w Umowie.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za całość ich wykonania, metody wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

* + - 1. Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz inne, zgodnie z Umową i Kontraktem.

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

* + - 1. Dokumentacja projektowa

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

1. Zamawiającego; wykaz pozycji (w Opisie przedmiotu zamówienia), które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
2. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę we własnym zakresie w ramach ceny Kontraktowej:

* Projekt organizacji placu budowy, dróg tymczasowych
* Projekty zabezpieczeń ścian wykopów, rusztowań i deskowań, zabezpieczenia wód cieku, oraz sieci i urządzeń obcych,
* Projekt zabezpieczenia sieci trakcyjnej układu torów górnego i dolnego,
* Zabezpieczenie sieci i urządzeń w pobliżu obiektu, z projektami ich przebudowy, lub likwidacji kolizji,
* Projekty technologiczne, w tym m.in.: montażu i demontażu konstrukcji, oraz inne niezbędne do wykonania robót, w tym ujęte w poniższych STWiORB,
* Projekt technologiczny ocynkowania i zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych i betonowych,
* Projekt technologiczny betonowania oczepów, podpór, ciosów podłożyskowych,
* Projekt technologiczny próbnego obciążenia obiektu,
* Wszystkie inne projekty technologiczne, niezbędne do wykonania robót,
* Wykonanie projektu czasowej organizacji ruchu wraz z uzgodnieniami
* Projekt tymczasowych dróg technologicznych ze wzmocnieniem podłoża dla potrzeb obsługi budowy,
* Projekt technologiczny montażu i demontażu podpór tymczasowych w nurcie rzeki i na terenie zalewowym,
* Projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego,
* Program zabezpieczenia i ewakuacji budowy w razie wystąpienia wysokich przepływów wód,
* Instrukcja eksploatacji mostu,
* Wykonanie projektu przebudowy sieci trakcyjnej linii 820 na długości ok 750 m wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenie na budowę oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie

Oraz:

* Geodezyjna Dokumentacja Powykonawcza,

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt w 4 egz. i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia,

* Szczegółowy harmonogram robót,
* Plan BIOZ,
* Program zapewnienia jakości
  + - 1. Zgodność robót z projektową warunkami Umowy i Specyfikacjami Technicznymi

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy oraz Warunkach Ogólnych i Warunkach Szczególnych Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona określenia lub zmian.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonywane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB 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 wymogami, 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 STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

* + - 1. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy (linii kolejowej, drodze, drodze technologicznej) w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do Robót w rejonie drogi publicznej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia ruchu w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji robót 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, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie tablicy informacyjnej, której treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

* + - 1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

* utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
* 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 przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wgląd na:

* lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
* środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
* zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, w tym ropopochodnymi,
* zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
* przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
* możliwością powstania pożaru,
* inne wynikające z raportów oceny oddziaływania na środowisko i decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr WZŚ.420.94.2019.PK z dnia 19.09.2019r

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

Właścicielem wszystkich powstałych podczas realizacji przedsięwzięcia odpadów będzie wykonawca prac, na którym spocznie obowiązek ich właściwej zbiórki, okresowego magazynowania, transportu i utylizacji.

W gospodarce odpadami Wykonawca będzie stosowania Instrukcja gospodarki odpadami PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Is-1.

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić zgodnie z zapisami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia nr WZŚ.420.94.2019.PK z dnia 19.09.2019r.

* + - 1. 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. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszystkie substancje chemiczne muszą mieć kartę charakterystyki zgodną z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) (z dnia 18 grudnia 2006 r. z póź. zmian.) w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i ustawą o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (z dnia 25 lutego 2011 r. z póź. zmian.) o dopuszczeniu do obrotu i o ocenie potencjalnej szkodliwości dla środowiska.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

* + - 1. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej.

Wykonawca, prowadzący roboty budowlane i ziemne, w przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy zabytku lub mające wartość archeologiczną, obowiązany jest niezwłocznie powiadomić o tym Inżyniera, Urząd Gminy oraz właściwego konserwatora zabytków. Jednocześnie Wykonawca jest zobowiązany zabezpieczyć odkryty przedmiot i wstrzymać wszelkie roboty, mogące go uszkodzić lub zniszczyć do czasu wydania przez władze konserwatorskie odpowiednich decyzji. (Ustawa z dnia 15.02.1962r. o ochronie dóbr kultury i muzeach). Wykopaliska i znaleziska archeologiczne stanowią własność Państwa.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne (w tym również PKP) o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie terenu budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym niż przewidzianym harmonogramem robót. Wykonawca będzie współpracował w przeprowadzaniu ww. robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien podjąć niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właściciela instalacji oraz będzie współpracował przy usuwaniu powstałej szkody.

Uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych niewykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

* + - 1. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on niezbędne zezwolenia na przewóz nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym przewozie informował Inżyniera.

Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń spowodowanych przez transport ładunków ponadnormatywnych.

* + - 1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac 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 zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie prowadził roboty na terenie kolejowym zgodnie z nastepujacymi instrukcjami:

* **Id-1** Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych §62 i 63, 2015 r.
* **Id-21 Zasady wstępu na obszar kolejowy zarządzany przez PKP PLK S.A., 2010 r.**
* **Ibh-104 Zasady bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania prac inwestycyjnych, rewitalizacyjnych, utrzymaniowych, remontowych wykonywanych przez pracowników obcych firm na terenie PKP PLK S.A, 2014.**
* **Ibh-105 Zasady bezpieczeństwa pracy obowiązujące na terenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. podczas wykonywania prac inwestycyjnych, utrzymaniowych i remontowych wykonywanych przez pracowników podmiotów zewnętrznych.**

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

* + - 1. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do realizacji robót od daty rozpoczęcia do daty potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru końcowego robót.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymania robót, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier ma prawo zatrzymać roboty.

* + - 1. 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 w jakikolwiek sposób są związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw i przepisów 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 informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Jeżeli niedotrzymanie ww. wymagań spowoduje skutki finansowe lub prawne to w całości obciążają one Wykonawcę.

* + - 1. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach umowy powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, na co najmniej 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych dokumentach.

* 1. MATERIAŁY
     1. Dopuszczenia stosowania materiałów

Przy wykonywaniu robót należy, zgodnie z Ustawą wymienioną w punkcie 10, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są wyroby właściwie oznaczone:

* zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.) oznaczone znakiem CE (zgodnie z Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011), dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-EN), z europejską aprobatą techniczną (EOAT), z europejską oceną techniczną (EOT) lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
* umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
* oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 2, art. 5 ustawy o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.), znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do tej ustawy (znak B).

Dokumentem potwierdzającym zgodność wyrobu z europejskimi normami, aprobatami lub ocenami technicznymi, a więc upoważniającym do znaku CE, jest Deklaracja właściwości użytkowych, wystawiona przez producenta po dokonaniu odpowiedniej procedury Weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Wykonawca może wbudować równoważny wyrób budowlany do wyrobu wskazanego w Dokumentacji Projektowej zgodnie z Dyrektywą 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi oraz Regulaminem PKP PLK S.A. dot. udzielania „podprogowych” zamówień sektorowych, finansowanych z udziałem środków publicznych, w tym pochodzących z budżetu UE – Zał. do uchwały nr 15/2011 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 08.02.2011 r.

* + 1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej 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, jeśli to konieczne próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

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

* + 1. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu po zakończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w kontrakcie.

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

* + 1. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie prowadzenia inspekcji,

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

* + 1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Jeżeli Inżynier zezwoli na użycie tych materiałów do innych robót, niż te do których zostały zakupione, należy je złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

* + 1. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

* + 1. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli to będzie wymagane dla badań przeprowadzanych przez Inżyniera.

Zaakceptowany materiał nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera.

* 1. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania 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 STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniami Inżyniera w terminach przewidzianych kontraktem.

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

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

* 1. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminach przewidzianych kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruch drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu budowy.

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

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia projektu dla: Szczegółowego tymczasowego oznakowania i organizacji ruchu na czas prowadzenia robót budowlanych, rusztowań, odwodnienia, ochrony zdrowia i życia, próbnego obciążenia, itd., jeżeli zachodzi taka potrzeba.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia w planie i wyznaczenia wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu robót zostaną, jeżeli będzie tego wymagać Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżynierowi przed przystąpieniem do robót Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, ogólnymi specyfikacjami technicznymi, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a/ część ogólną opisującą:

* organizację wykonania robót, w tym terminy, sposób prowadzenia robót,
* organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem,
* bhp;
* wykaz zespołów roboczych wraz z ich kwalifikacjami i przygotowaniem technicznym;
* wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
* system proponowanej kontroli jakości 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 i formę gromadzenia wyników laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b/ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

* wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi, oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne;
* rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku lepiszcza i kruszywa;
* sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
* sposób i procedurę kontroli wewnętrznej (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek, sprawdzenia i cechowania sprzętu oraz prowadzenia robót;
* sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
  + 1. Zasady kontroli jakości

Celem kontroli jakości 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 jakości Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w STWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest potrzebny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

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

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

* + 1. Pobieranie próbek

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

* + 1. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

* + 1. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym programem zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach zgodnych z wymaganiami norm na badania lub innych, przez niego zaaprobowanych.

* + 1. Badania prowadzone przez inżyniera

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

Inżynier po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów, robót z STWiORB i dokumentacją projektową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawca.

* + 1. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które są zgodne z ustawą o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.) i posiadają:

* oznakowane znakiem CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z normą zharmonizowaną, lub z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011 UE, lub
* nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.) (znak B) i posiada krajowa deklarację zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną, zgodnie z art. 8 tej ustawy, lub
* nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, który może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i dla którego wraz z wyrobem budowlanym udostępnionym na rynku krajowym przekazuje się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania.
* dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami zgodne z art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych (z dnia 16 kwietnia 2004 r. z póź. zmian.)

Dla elementów kolejowych świadectwo dopuszczenia do eksploatacji urządzenia przeznaczonego do prowadzenia ruchu pociągów wydane przez UTK (lub uprzednio przez GIK ) i które spełniają wymogi STWiORB.

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

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

* + 1. Dokumenty budowy
    2. ***Dziennik budowy***

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska, oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

* datę przekazania Wykonawcy terenu budowy;
* datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej;
* uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót;
* terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;
* przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
* uwagi i polecenia Inżyniera,
* daty wstrzymania robót z podaniem powodu,
* zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
* wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
* stan pogody i temperatury powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
* zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
* dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
* dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczeń robót,
* dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
* inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

* + 1. ***Księga obmiaru/karta obmiaru***

Księga obmiaru i/lub karta obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym ślepym kosztorysie i wpisuje się do księgi obmiaru i/lub karty obmiaru.

* + 1. ***Dokumenty laboratoryjne***

Dzienniki laboratoryjne, 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 udostępniane na każde życzenia Inżyniera.

* + 1. ***Pozostałe dokumenty budowy***

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) – (3):

* pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
* protokoły przekazania terenu budowy,
* umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
* protokoły odbioru robót,
* protokoły z narad i ustaleń,
* korespondencję na budowie.
  + 1. ***Przechowywanie dokumentów budowy***

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

* 1. OBMIAR ROBÓT
     1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w wycenionym Rozbiciu Ceny Ofertowej (RCO).

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej trzy dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru i/lub karty obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

* + 1. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości między wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają inaczej objętości będą wyliczone w m3 jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB. Pozostałe ilości będą obmierzane w kompletach zgodnie z RCO.

* + 1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone prze Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacyjne dla tych urządzeń zgodnie z ustawą z dnia 11 maja 2001 r. „Prawo o miarach”  (Dziennik Ustaw z 2004 r. Nr 243 poz. 2441), oraz z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz.U. 2008 nr 3 poz. 13 z poź zm.).

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

* + 1. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmianie Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich trwania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w księdze obmiarów i/lub karcie obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie osobnego załącznika do księgi obmiaru i/lub karty obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

* 1. ODBIÓR ROBÓT
     1. Rodzaje odbiorów

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

* odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
* odbiorowi końcowego branży lub etapu robót,
* odbiorowi eksploatacyjny,
* odbiorowi pogwarancyjnemu.
  + 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 ten zostanie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoznacznym powiadomieniem Inżyniera.

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

* + 1. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy branży lub etapu robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru końcowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

* + 1. Odbiór końcowy robót
       1. Zasady odbioru końcowego 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 i bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja dokonująca odbioru dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiORB.

W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganych dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

* + - 1. Dokumenty odbioru końcowego robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

* dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
* specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
* uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
* recepty i ustalenia technologiczne,
* dzienniki budowy i księgi obmiaru lub karty obmiaru (oryginały),
* wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne STWiORB i PZJ,
* deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i PZJ,
* opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z STWiORB i PZJ,
* rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
* geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
* kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
* sprawozdanie techniczne,
* inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego a określone w Warunkach Ogólnych i Warunkach Szczególnych Kontraktu.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

* zakres i lokalizację wykonanych robót,
* wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
* uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
* datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

* + 1. odbiór eksploatacyjny

Odbiór eksploatacyjny to odbiór wykonywany w celu przywrócenia eksploatacji linii kolejowej lub jej części po wykonanych pracach. Komisja dokonująca odbiorów eksploatacyjnych określa po zakończeniu prac niezbędne obostrzenia dla ruchu pociągów oraz określa warunki eksploatacji.

Do odbioru eksploatacyjnego Wykonawca jest zobowiązany wykonać następujące badania i pomiary:

- próbne obciążenie statyczne i dynamiczne wiaduktu

- pomiar skrajni poziomej i pionowej,

- protokół z odbioru toru bloków podporowych typ EBS-HR w tym rozstawu bloków i niwelety toru,

- protokoły i atesty wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji i podpór.

- protokoły z odbioru izolacji elastycznej na konstrukcji i skrzydłach przyczółków,

- pomiar podniesienia wykonawczego w tym niwelacja pasa górnego blachownicy.

- wykaz i parametry zastosowanych łożysk,

- wszystkie badania spoin na konstrukcji wraz z protokołem odbioru wykonanych śrub sprężających

- wykaz zastosowanych materiałów wraz z atestami niezbędnych do wykonania przyczółków.

* + 1. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

Wykonawca po zakończeniu odbioru pogwarancyjnego otrzyma od Inżyniera i Zamawiającego Świadectwo Wykonania i zwrot Zabezpieczenia Wykonania.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,

- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

* 1. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie przepisy kontraktowe.

1. M.01.01.01 ROBOTY POMIAROWE
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania odbioru robót pomiarowych.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót pomiarowych.

W zakres tych robót wchodzą:

1.3.1. Roboty pomiarowe dla realizacji budowy

* Wytyczenie i zastabilizowanie głównych elementów obiektów w oparciu o osnowę geodezyjną (bazę projektowo-realizacyjną).
* Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych w oparciu o uzyskane przez Wykonawcę niezbędne dane z państwowych zasobów geodezyjnych i kartograficznych dot. sieci reperów.
* Inwentaryzacja pomiarowa do odbiorów robót: częściowych, ulegających zakryciu i końcowych, z zaznaczeniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu.

1.3.2. Dokumentacja powykonawcza

* mapa sytuacyjno-wysokościowa nowego układu torowego oraz profil podłużny torów zgodnie z obowiązującymi instrukcjami geodezyjnymi.
* utrwalenie w terenie znaków km, hm i regulacji osi torów oraz sporządzenie protokołów regulacji osi tych torów oraz umieszczenie tablic z oznaczeniem kilometracji linii (km, hm).
  + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w punkcie D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Ponadto w STWiORB występują następujące określenia:

x, y współrzędne prostokątne

z rzędna wysokościowa

km kilometr

tkm torokilometr

hm hektometr

m metr

cm centymetr

mm milimetr

m2 metr kwadratowy

ha hektar = 10000 m2

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

(1) Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

(2) W czasie wykonywania i zakończenia robót Wykonawca będzie utrzymywał w sposób ciągły na placu budowy uprawnionego geodetę do wykonywania i nadzorowania wytyczeń i innych prac geodezyjnych. Przyrządy używane przez Wykonawcę będą odpowiedniej marki i typu do zadań jakim mają służyć oraz w znakomitym stanie technicznym i doskonale wyregulowane. Każdy błąd w pracach geodezyjnych i wynikające z niego konsekwencje będą usunięte na koszt Wykonawcy.

* 1. MATERIAŁY

(1) słupki betonowe

(2) słupki z drewna iglastego o średnicy d=20 mm oraz pręty metalowe

(3) deski z drewna iglastego, obrzynane grubości 22 mm klasy II

(4) farba chlorokauczukowa

(5) tablice km i hm

* 1. SPRZĘT

Specjalistyczny sprzęt geodezyjny zapewniający precyzję pomiaru.

* 1. TRANSPORT

Samochód dostawczy.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne warunki wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać niezbędne dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz pozyskać niezbędne dane z państwowych zasobów geodezyjnych i kartograficznych dot. sieci reperów. W oparciu o uzyskane materiały Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót

Realizowana przebudowa obiektu wymagać będzie stałej obsługi geodezyjnej, prowadzonej przez zespół uprawnionych i doświadczonych w pracach drogowo-mostowych geodetów, w tym geodety uprawnionego do pracy na PKP. W ramach obsługi geodezyjnej budowy należy przewidzieć odtworzenie reperów geodezyjnych kolejowych i drogowych z jednoczesnym wpisaniem ich lokaty i rzędnych wysokościowych do ksiąg ewidencyjnych.

* + 1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 1cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

* + 1. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,1cm.

* + 1. Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów

Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi podstawy nasypu oraz krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem.

Do wyznaczenia konturów nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki.

Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI

Dla obiektów inżynieryjnych i kubaturowych (z wyjątkiem peronów) dopuszczalne odchyłki wynoszą 1 cm w planie i w posadowieniu poziomym.

Sprawdzenie wymiarów elementów stalowych i konstrukcji stalowej w odniesieniu do długości i szerokości powinno być dokonywane z dokładnością do 1 mm, a w odniesieniu do ich grubości z dokładnością do 0,1 mm

* 1. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt dla wykonania pomiarów geodezyjnych Robót oraz wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej robót, sieci i  terenu, a także dokumentacji powykonawczej.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wykonaniem prac geodezyjnych w terenie następuje na podstawie szkiców, operatów geodezyjnych i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, map oraz Protokołów zawartych w „Warunkach i zasadach odbiorów Robót budowlanych na liniach kolejowych”, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, a także dokumentacji powykonawczej przekazanej do odbioru końcowego robót.

* 1. Podstawa PŁATNOŚCI.

„Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D - M.00.00.00.

Płatności za l km (kilometr) lub sztukę należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje :

- ustalenie w Ośrodku Geodezji lub wytyczenie punktów głównych trasy i reperów,

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,

- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,

- wytyczenie obiektów w terenie zgodnie z dokumentacja projektową,

- inwentaryzację geodezyjną układu torowego przed rozbiórką oraz istniejącego terenu przy obiekcie przed wykonaniem wykopów, a także inwentaryzację geodezyjną istniejących podpór przeznaczonych do rozbiórki,

- bieżąca kontrola geodezyjna montażu konstrukcji stalowej,

- bieżąca kontrola geodezyjna podczas budowy kolejnych elementów wiaduktu,

- inwentaryzacja geodezyjna sieci i obiektów na terenie budowy,

- Wytyczenie i zastabilizowanie głównych elementów obiektów w oparciu o osnowę geodezyjną (bazę projektowo-realizacyjną).

- Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych w nawiązaniu do reperów wskazanych przez Inżyniera.

- Inwentaryzacja pomiarowa do odbiorów robót: częściowych, ulegających zakryciu i końcowych, z zaznaczeniem ewentualnych zmian w stosunku do projektu,

- montaż reperów i znaków wysokościowych,

- ewentualne uzupełnienie dodatkowymi punktami,

- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

- wykonanie dokumentacji powykonawczej,

Podstawą ustalenia płatności jest przyjęcie przez „Zamawiającego” wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego robót.

* 1. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

Dz. U. 2010 Nr 193 poz 1287 Ustawa z dnia 17.05.1989 r „Prawo geodezyjne i kartograficzne” z póź. zmian.

Dz. U. 2011 Nr 279 poz 1642 Rozporządzenie Ministra SWiA z dnia 17 listopada 2011r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych a także standardowych opracowań kartograficznych.

Dz. U. 2011 Nr 263, poz. 1572 Rozporządzenie Ministra SWiA z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do pzgik.

1. M.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych - zdjęcia warstwy humusu .

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zdjęcia warstwy humusu w obszarze jw.

* + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

* 1. MATERIAŁY

Materiały pomocnicze usprawniające wykonanie robót.

* 1. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać sprzętem akceptowanym przez Inżyniera lub ręcznie.

* 1. TRANSPORT

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyładowczymi.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Zakres wykonywanych robót
        1. Harmonogram

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

* + - 1. Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi;

b) zapewnić należyte odwodnienie terenu robót.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji technicznej albo niewypały, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie na podstawie oględzin. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

* 1. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m2 zdjętej 20 cm warstwy.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w STWIORB D-M-00.00.00.

Płaci się za 1 m2 zdjętej warstwy. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu zdjęcia warstwy, oznakowania miejsca, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na składowisko Wykonawcy oraz utylizację, a także dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiałów do oznakowania oraz usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999 Geotechnika Roboty ziemne – wymagania ogólne.

1. M.01.02.03 ROZBIÓRKi
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na rozebraniu elementów mostu.

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórki z ewentualnym wywiezieniem gruzu i złomu wszystkich elementów wiaduktu, drogi itp. wyszczególnionych w przedmiarze.

* + 1. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz zaleceniami Inżyniera.

* 1. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały z rozbiórki nieprzewidziane do ponownego wbudowania, które nie zostały określone jako własność Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy i powinny być na jego koszt usunięte z zachowaniem przepisów ochrony środowiska.

Materiały, które stanowią własność Zamawiającego a nie są przewiedziane do ponownego wbudowania (podkłady, mostownice, szyny, akcesoria kolejowe, elementy stalowe konstrukcji, łożysk, poręczy, osłony przecwiorażeniowe i inne elementy stalowe) Wykonawca przetransportuje na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Konstrukcję stalową Wykonawca potnie na odcinki (elementy) nadające się do transportu samochodowego. Przed złożeniem na składowisku Zamawiającego elementów stalowych uznanych jako złom, Wykonawca dokona zważenia przekazywanego złomu, który zostanie odebrany przez Zamawiającego Protokołem.

* 1. Sprzęt

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

* 1. Transport

Transport gruzu, urządzeń pomocniczych i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi.

* 1. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii, organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wszystkie obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Wykonawca może przystąpić do robót rozbiórkowych dopiero po wykonaniu i odbiorze oznakowania objazdu.

Roboty rozbiórkowe elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWIORB lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w STWIORB lub wskazane przez Inżyniera.

Wszystkie elementy stanowiące własność Zamawiającego, możliwe do powtórnego wykorzystania, Wykonawca powinien przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

* 1. Kontrola jakości robót.

Musi być zgodna z D-M-00.00.00.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

Sprawdzeniu podlega zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych.

* 1. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest T (tona). Dla nitu i innych elemntów sztukowych jednoska odbioru jest szt. (sztuka).

Płaci się za wykonaną ilość jednostek rozebranych elementów, wg rzeczywistego obmiaru dokonywanego w trakcie prowadzenia robót. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i STWIORB musi zaakceptować Inżynier.

* 1. Odbiór końcowy.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych według zasad podanych w normach i STWIORB D-M-00.00.00.

Jednostki:

- t dla demontażu przęseł kratowych oraz łożysk z załadunkiem i odwozem w miejsce wskazane przez Zamawiającego (wg Projektu Wykonawcy),

- m3 dla rozbiórki (burzenia) starych przyczółków z odwozem gruzu,

- m3 dla rozbiórki (burzenia) filara z odwozem gruzu,

- m2 dla rozbiórki osłon przeciwporażeniowych,

- m dla rozbiórki istniejących balustrad,

- m2 rozbiórki drewnianego wypełnienia pomostu,

- m2 dla rozbiórki odbojnic trakcyjnych,

- mb dla rozbiórki istniejących schodów skarpowych;

- komplet dla rozbiórki odbojnic trakcyjnych;

- komplet dla wykonania rusztowania dla demontażu konstrukcji istniejącej i montażu konstrukcji nowej z rozbiórką rusztowań (wg Projektów Wykonawcy).

* 1. Podstawa płatności.

Ogólne warunki płatności określone są w STWIORB D-M-00.00.00.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie robót, posegregowanie i zabezpieczenie materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania,transport materiałów Zamawiajacego na wskazane składowisko, a także odwóz materiałów z rozbiórki nienadających się do wbudowania na sładowisko Wykoanecy oraz utylizację tych materiałów i uporządkowanie terenu.

* 1. Przepisy związane.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych Nr 184 z dn.1990r.

1. M.01.02.05 ZABEZPIECZENIE sieci istniejących i urządzeń obcych

WSTĘP

* + 1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem sieci.

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty i czynności zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie prace i czynności umożliwiające i mające na celu zabezpieczenie sieci i urządzeń obcych, nawierzchni linii kolejowej pod obiektem, infrastruktury kolejowej na terenie budowy z ewentualną rozbiórką i ponownym montażem wraz z pomiarami. Zakres robót obejmuje:

* Zabezpieczenie istniejących sieci i urządzeń obcych,
* Zabezpieczenie istniejących sieci i słupów sieci trakcyjnych.
* Zabezpieczenie nawierzchni torowej, rozjazdów pod obiektem na czas rozbiórek i przejazdów pojazdów budowy, montażu i demontażu rusztowań z odtworzeniem uszkodzonych elementów nawierzchni i ewentualnym podbiciem toru pod obiektem.
* Zabezpieczenie infrastruktury kolejowej z ewentualnym demontażem i ponownym montażem na czas realizacji robót wraz z pomiarami.
* Zabezpieczenie urządzeń obcych na terenie budowy
* Wykonanie projektów technologicznych
* Oznakowanie i zabezpieczenie prac,
* Zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
* Oczyszczenie i uporządkowanie miejsca robót.
  + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, STWIORB oraz zaleceniami Inżyniera.

MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i skład., wg STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

SPRZĘT

Roboty będą wykonane ręcznie.

Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania rur osłonowych, płyt drogowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekty technologiczne zabezpieczenia sieci, oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić stan zamocowania rur oraz wykonania wszystkich innych niezbędnych zabezpieczeń.

OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest ryczałt. Płaci się za dobrze ułożone i odebrane rury osłonowe i komplet zabezpieczeń.

ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne według zasad podanych w normach i STWIORB D-M-00.00.00.

Odbiór końcowy (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) powinien być udokumentowany odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płaci się za wykonanie zabezpieczeń osłonowych oraz zabezpieczeń sieci i urządzeń obcych, nawierzchni linii kolejowej pod obiektem, rozjazdów pod obiektem na czas rozbiórek i przejazdów pojazdów budowy, montażu i demontażu rusztowań z odtworzeniem uszkodzonych elementów nawierzchni i ewentualnym podbiciem toru pod obiektem, zabezpieczenie infrastruktury kolejowej z ewentualnym demontażem i ponownym montażem na czas realizacji robót wraz z pomiarami, zabezpieczenie urządzeń obcych na terenie budowy.

Uwzględnia się tu zapewnienie niezbędnych czynników produkcji w tym: wykonanie projektów technologicznych, dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów, a po wykonaniu remontu usunięcie pozostałości poza plac budowy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie odpowiednie przepisy dla robót sieciowych.

1. M.09.01.00 Umocnienie powierzchniowe skarp, hUMUSOWANIe, Trawniki
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia powierzchniowego skarp oraz humusowania, obsiania trawą.

* + 1. Zakres opracowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna obejmuje roboty agrotechniczne związane z nasadzeniem trawy.

* roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby na terenie płaskim i na skarpach,
* roboty agrotechniczne związane z nasadzeniem trawy
  + 1. Określenia podstawowe

1. **Humus** - ziemia roślinna (urodzajna).
2. **Humusowanie** - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.
3. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY

Ziemia urodzajna dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu przedmiotowej budowy, nie powinna być zagruzowana, przerośnięta korzeniami.

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Mieszanka traw - 3 kg na 100m2.

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

* 1. SPRZĘT

Sprzęt używany do uprawy gleby – glebogryzarka. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenie płaskim. Ewentualnie, ze względu na niewielki zakres robót, prace mogą być wykonywane ręcznie.

* 1. TRANSPORT

Transport materiałów dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie szkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

* 1. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ścisłe przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz zarządzającego realizacją umowy.

* + 1. Roboty agrotechniczne i humusowanie.

Należy użyć humusu ze skarp ułożonego wcześniej na odkład. Ewentualnie w przypadku braków ziemi, w celu poprawienia właściwości fizyko-chemicznych gleby, należy nawieźć warstwę grubości minimum 20 cm ziemi urodzajnej, którą należy zakupić. Ziemię wymieszać z gruntem rodzimym przez przekopanie.

Humusowanie na skarpach:

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 5 do 20 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30º do 45 º o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

* + 1. Trawniki.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

* teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
* przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o około 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną,
* przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym teren należy obniżyć o 2-3 cm od krawężnika,
* teren powinien być wyrównany i splantowany,
* ziemia urodzajna powinna być rozścielona równa warstwą i wymieszana z gruntem rodzimym, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
* przed siewem nasiona traw powierzchnię uprawianą należy wałować wałem gładkim a następnie nierówności podsypać ziemią urodzajną i zagrabić,
* siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
* okres siania - najlepszy okres wiosenny najpóźniej do połowy września,
* nasiona traw wysiewane są w ilości 3 kg/100m2
* przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
* po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
* na skarpach należy podlewać strumieniem rozproszonym
* mieszanka nasion traw może być gotowa lub przygotowana przez Wykonawcę,
* pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość ok. 9-10 cm, następne gdy trawa urośnie do wysokości 10-12 cm,
* trawa po skoszeniu powinna być zgrabiona i wywieziona.

**Obsianie nasionami traw na skarpach:**

* Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.
* powierzchnię skarpy rowu po wysianiu trawy pokryć gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.
* W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.
  1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Trawniki

Kontrola w zakresie wykonywania trawników polega na sprawdzaniu:

* wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
* wymieszania ziemi urodzajnej z gruntem rodzimym,
* prawidłowego uwałowania terenu,
* gęstości zasiewu nasion,
* prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
* okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
* dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.
* Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
* prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. łysin),
* braku obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.
  + 1. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

* rozścielenia ziemi urodzajnej,
* podlewania.
  1. OBMIAR ROBÓT

Dla humusowania i dla zasiewu trawników w m2 (metr kwadratowy) na podstawie obmiaru w terenie.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru zieleni dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i oględzin wykonanych robót.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnej jednostce przeprowadzenie uzupełniających badań, gdy istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wymianę wadliwie wykonanych prac, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na istotę robót i ustali zakres i wielkość potrąceń na obniżoną jakość. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

* 1. POSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m2 humusowania i trawnika obejmuje:

* roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
* zakładanie trawników,
* pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

Katalog Nakładów Rzeczowych - Tereny Zieleni Nr 2-21.

Instrukcje producentów materiałów.

Przepisy BHP

1. M.11.01.01 wykopy
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonywania wykopów.

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów pod fundamenty wraz z ich zagęszczeniem.

* + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

* 1. Materiały

Nie występują.

Grunty i materiały nieprzydatne do wbudowania, zgodnie z dokumentacja projektową, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

* 1. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- koparki podsiębierne,

- spycharki,

- samochody samowyładowcze,

- oskardy, drągi stalowe - sprzęt uzupełniający do odspajania gruntu.

* 1. Transport

Transport gruntu na odkład lub do wywiezienia dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i żeby odbywał się poza klinem odłamu.

Odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

a) Na gruntach przepuszczalnych nie mniej niż 3,0 m,

b) Na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż 5,0 m.

* 1. Wykonanie robót
     1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonym przez normę PN-B-06050:1999.

* + 1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek wykonać badania sprawdzające podloża gruntowego sondą CPT lub CPTU w miejscach posadowienia przyczółków.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

* stan powierzchni terenu; a w szczególności znaki wysokościowe i repery.
* właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.
  + 1. Wymagania podstawowe:
* skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych,
* ewentualne zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych,
* wykopy powinny być wykonywane w takim okresie aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m. Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

* używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
* zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
* pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu;
* środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu,

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów; sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz ewentualnej konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,80 m.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawiać ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże przed zamarznięciem lub usunąć przymarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją gruntem stabilizowanym.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

* + 1. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Struktura gruntu nie powinna być również naruszona w trakcie wykonywania wymiany gruntu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych.

Po wykonaniu wykopu bezpośrednio pod fundamenty należy bezwzględnie wykonać korek betonowy. W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. 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 przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

* + 1. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

* w gruntach nie spoistych słabo zagęszczonych - o nachyleniu 1 : 1,5,
* w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25,
* w gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym wykonawca powinien zastosować zabezpieczenia:

* w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3- krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
* naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp,
* stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.)
  + 1. Pompowanie wody z wykopu

Wykopy należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych z uwzględnieniem pozostałych warunów ujętych w niniejszej STWIORB i dokumentacji projektowej.

* + 1. Ewentualne zabezpieczenie ścian wykopów

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać by:

* główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
* w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie krawędzie wykopu zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami,
* rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
* w wykopie rozpartym o głębokości większej niż 1,0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne. Należy sprawdzać okresowo stan zabezpieczeń.
  1. Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z powyższymi normami i STWIORB D-M-00.00.00.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

* + 1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

a) ± 15 cm w planie,

b) ± 2 cm dla rzędnych dna wykopów

* + 1. Badania przy wykonywaniu wykopów

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

a) sprawdzenie wymiarów,

b) sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym w projekcie; w czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy.

c) rozpoznanie podłoża gruntowego sondą CPT lub CPTU w miejscach posadowienia przyczółków

* 1. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m3. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiarową dla wykonania badań sprawdzających podłoża gruntowego sondą CPT lub CPTU jest sztuka.

* 1. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg STWIORB D-M-00.00.00.

Odbiór częściowy i końcowy wg STWIORB D-M-00.00.00.

W czasie odbiorów należy przeprowadzić badania i sprawdzenia jak w pkt. 6. STWIORB

* 1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m3 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie, odwiezienie na składowisko Wykonawcy i wyładunek oraz utylizację materiału nienadającego się do ponownego wbudowania,
* odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
* wykonanie i rozbiórka ewentualnych umocnień
* profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
* zagęszczenie powierzchni wykopu,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
* rozplantowanie urobku na odkładzie,
* wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
* uporządkowanie miejsca budowy,
* rekultywację terenu.

Do ceny należy wliczyć także dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiału, wykonanie ewentualnego szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie rozpór, rozbiórkę umocnień i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. Przepisy związane

PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

PN-EN 13242:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

1. M.11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem.

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument kontaktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasypania wykopów wraz z ich zagęszczeniem.

* + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00

1. **Bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
2. **Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.
3. **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie Rc ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
4. **Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
5. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



gdzie:

ρd- gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m3),

ρds.- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m3).

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



gdzie:

d60    -     średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d10    -     średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

* 1. Materiały

Do zasypywania wykopów może być użyty tylko grunt zgodny z dokumentacją projektową.

Grunty przeinaczone na wymianę gruntu muszą spełniać wymagania dokumentacji projektowej.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych filarów mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania wykopów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów), nie może to być w żadnym wypadku namuł.

Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiektach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji k10 ≥ 6 × 10-5 m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%). Nie może to być w żadnym wypadku namuł

Wykopy na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Materiał do wymiany gruntu ma spełniać wymagania jak powyżej. Może to być piasek gliniasty z domieszką frakcji żwirowej zagęszczalny do min Is=1,03 wg Proctora.

* 1. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można stosować:

* gładkie walce stalowe,
* walce ogumione,
* lekkie, średnie i ciężkie walce wibracyjne,
* ubijaki,
* lekkie i ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

* 1. Transport

Transport gruntu z odkładu dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

* 1. Wykonanie robót
     1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998.

* + 1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem,
* wykonanie zasypki,
* zagęszczenie zasypki,
* roboty wykończeniowe.
  + 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

* ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
  + 1. Wykonanie zasypek
       1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

* + - 1. Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu i wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkcie 2.

* + 1. Zasypywanie wykopów

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Zasypywanie wykopów należy wykonać do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

Zasypywanie wykopów po wymianę gruntu powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu wykopów i zagęszczone do Is = 1.03 Proctora.

Zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nich robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu oraz fundament powinny być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a powierzchnie betonowe zabezpieczone preparatami izolacyjnymi wg oddzielnej STWIORB.

Układanie i zagęszczanie gruntu pobranego z odkładu powinno być wykonywane warstwami o grubości:

* 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowania
* 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi

Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien wynosić mniej niż Is = 1,03 Proctora

Jeśli dookoła budowli założono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż) to warstwa gruntu do wysokości około 0,30 m powyżej urządzenia lub warstw odwadniających powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody

Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia izolacji wodochronnej.

* + 1. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

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

* + 1. Roboty wykończeniowe

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

* 1. Kontrola jakości
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą: PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

* + 1. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namułów, wody).

* + 1. Badanie gruntu do wykonania zasypek

Skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988 :

-  grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm,

-  wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami, stożków przyczółków i skarp przy obiekcie powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-B-04481:1988

Zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu, przy czym zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%,

Współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić k10 ≥ 6 × 10-5 m/s.

* + 1. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pktem 5 z tolerancją ±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 Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ± 2%.

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy: zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową, rodzaj i stan gruntu służącego do zasypania wykopów, zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w punkcie 5 STWIORB.

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

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Odbiory robót zanikających należy wpisać do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów polega na systematycznej kontroli zgodności z pkt. 5 w czasie wykonywania robót ziemnych.

* + 1. Kontrola rzędnych skarp i stożków

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków,

- ± 2 cm dla rzędnych.

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno badania dało wynik negatywny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

* 1. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m3. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Ilość zasypki określa się w m3 przestrzeni wypełnienia wykopu. Objętość robót podana jest w Przedmiarze.

* 1. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg STWIORB D-M-00.00.00.

Odbiór częściowy i końcowy wg STWIORB D-M-00.00.00.

Odbiorowi częściowemu podlega wymiana gruntu pod fundament.

W czasie odbiorów należy przeprowadzić badania i sprawdzenia jak w pkt. 6. STWIORB

* 1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
* oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
* przygotowanie gruntu zgodnego z STWIORB i dokumentacja projektową o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
* wymianę gruntu zgodnie z STWIORB i dokumentacją projektową,
* wykonanie podsypki pod konstrukcję w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej
* wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej,
* profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z dokumentacją projektową,
* odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
* prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pktu 6,
* wykonanie i rozbiórka wszelkich urządzeń zabezpieczających roboty,
* uporządkowanie terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. Przepisy związane

PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

PN-EN 13242:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

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

BN-77/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego

 Instrukcja ITB nr 339, 1996 r. Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów

1. M.11.04.01 WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabicia oraz wyciągnięcia ścianek szczelnych

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pogrążaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacja Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy.

STWiORB swoim zakresem obejmuje:

* + prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe:
  + zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
  + wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
  + wykonanie projektu technologicznego wbicia i rozparcia ścianek szczelnych lub umocnienia, zabezpieczenia ścian wykopu wg technologii przyjętej przez Wykonawcę,
  + wykonanie zabezpieczenia ścian wykopu wg technologii dobranej przez Wykonawcę robót,
  + wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
  + wykonanie platform roboczych i startowych\*;
  + montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
  + uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
  + pogrążanie/wyrywanie grodzic stalowych.

\* platforma startowa do rozpoczęcia instalacji ścianki o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie bezwibracyjnej metody instalacji ścianki, dla której konieczne jest wykonanie platformy startowej.

Roboty nie objęte niniejszą STWiORB należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

* + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i warunkami kontraktu lub/i podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

1. Zakotwienie - system zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściągiem, kotwami wkręcanymi i skalnymi, zapuszczanymi kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.
2. Konstrukcje pomocnicze - wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.
3. Podparcie - Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.
4. Kombinowana ścianka szczelna - Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.
5. Doświadczenia porównywalne - Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.
6. Poduszka - Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)
7. Rozejście zamków - Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.
8. Wskaźnik rozejścia zamków - Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są miedzy sobą szczepione całkowicie
9. Kołpak - Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.
10. Zagłębianie - Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pogrążaniem.
11. Metoda zagłębiania - Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pogrążanie ciągłe pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pogrążanie panelowe lub naprzemienne, pogrążanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.
12. Wspomaganie zagłębiania - Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wpłukiwanie lub wstępne rozwiercanie.
13. Nakładka - Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic
14. Rama prowadząca - Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek prowadnicowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.
15. Młot - Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. Młotem jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.
16. Prowadnica - Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania
17. Kierownica - Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą
18. System prowadzący - Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania
19. Bolec kotwiący - Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym
20. Kotwa wkręcana - Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami
21. Szakla - Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.
22. Brus (grodzica) - Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).
23. Ścianka szczelna - Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.
24. Konstrukcja ścianki szczelnej - Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.
25. Kontrola na placu budowy - Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.
26. Badanie terenowe - Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.
27. Przesuw - Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.
28. Rozpora - Podłużny element ściskany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.
29. Szablon - Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojściowy przy prowadzonych robotach kafarowych.
30. Nanizacz - Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej
31. Wibrator - Urządzenie służące do zagłębiania i wyrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.
32. Prasa hydrauliczna - Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wyrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjną przy wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, a w przypadku gdy zastosowane urządzenie do statycznego zagłębiania brusów tego wymaga, przy wykorzystaniu zainstalowanych wcześniej brusów lub elementów startowych.
33. Kleszcze - Pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną.
34. Monitorowanie - Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.
35. Nadzór - Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.
    * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą STWiORB oraz poleceniami Nadzoru.

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

* + 1. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową.

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

* + 1. Grodzice stalowe

Do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć grodzic stalowych zgodnych z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej STWiORB, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobatą Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

* 1. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne” oraz w Polskiej Normie.

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zaleca się wykonanie robót metodą wciskania w celu ograniczenia wpływu na otaczające środowisko.

* 1. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

* + 1. Wymagania szczegółowe

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

* + poziomów zasypów i wykopów,
  + poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia,
  + charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej,
  + przemieszczeń ścianki szczelnej i pali na końcu poszczególnych etapów,
  + ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.
    1. Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

* + wytyczenie w sposób trwały osi ścianki oraz miejsca wbicia w terenie,
  + wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych,
  + ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią STWiORB.

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pogrążania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtłaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

* + 1. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego. W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezinwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

* + 1. Pogrążanie grodzic

**5.5.1. Metody pogrążania**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pogrążania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pogrążeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy.

**5.5.2. Wykonanie robót**

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie.

Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pogrążania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami (Uwaga! Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy). Sparowane grodzice przywożone są w miejsce pogrążania i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pogrążania zaleca się wzmocnić podstawę pala (pkt. 8.4.19 normy).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pogrążanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy), pogrąża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice. Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pogrąża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pogrąża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pogrążania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

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

* + rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
  + zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pala. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pogrążania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje.

**5.5.3. Wpływ technologii pogrążania na otoczenie**

Zaleca się pogrążanie z użyciem wibromłotów bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, by w sposób znaczący zredukować niekorzystny wpływ drgań hałasu.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pogrążania grodzic zabiegu podpłukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

* + 1. Wyrywanie grodzic

W trakcie planowania wyrywania grodzic należy uwzględnić:

* pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
* możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrywania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyrywania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrywania brusów należy wziąć pod uwagę:

* pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
* możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji miedzy konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrywanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością.

* + 1. Inne roboty

Inne roboty takie jak:

* + montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
  + wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
  + montaż zakotwień ścianek;
  + powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.
  1. KONTROLA JAKOŚCI
     1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

* + 1. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

* + poprawność wytyczenia osi ścianki;
  + ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
  + przygotowanie platformy roboczej;
  + zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
  + sprzęt zgodnie z p. 9.3 STWiORB;
  + materiały zgodnie z p. 2 STWiORB.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

* + zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
  + zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
  + zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
  + dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
  + zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
  + jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
  + głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

* + pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;
  + pomiarów osiadań budynków i instalacji.
    1. Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

* + położenie głowic grodzic według planu pogrążania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki:
  + na lądzie: e ≤ 75mm;
  + pochylenie grodzic od pionu:
  + na lądzie: i ≤imax = 1% (0,01m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pogrążanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pogrążania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

* 1. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Jednostka obmiarową jest komplet wykonanej w planie ścianki szczelnej i wykonanego rozparcia wg projektu Wykonawcy lub umocnienia, zabezpieczenia ścian wykopu wg technologii przyjętej przez Wykonawcę wraz z wykonaniem projektu zabezpieczenia,

.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

* + obserwacji przebiegu pogrążania grodzic,
  + zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB i uzgodnionym sposobem wykonania,
  + deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
  + wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
  + wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
  + Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
  + zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w warunkach kontraktu lub/i D-M-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

* + opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
  + zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
  + organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
  + montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
  + wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub zleconych przez Nadzór;
  + wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
  + wykonanie ewentualnego pogrążania/wyrywania próbnego;
  + pogrążanie/wyrywanie ścianki szczelnej lub wykonanie umocnienia, zabezpieczenia ścian wykopu wg technologii przyjętej przez Wykonawcę,
  + usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
  + roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
  + w przypadkach uzasadnionych wymaganiami Dokumentacji Projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
  + uporządkowanie terenu robót;
  + przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pogrążającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pogrążania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi STWiORB Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* + roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
  + prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Koszt wykonania wszystkich robót towarzyszących ponosi Wykonawca. Wszystkie szkody powstałe w czasie wykonywania palowania muszą być usunięte, a ich koszt ponosi Wykonawca.

* 1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.

PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze

PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

1. M.12.01.03 Stal Zbrojeniowa
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą A-IIIN.

* + 1. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

* + 1. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stalą klasy A-III elementów obiektów mostowych i obejmują:

* przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej,
  + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i  STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. Materiały
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

* + 1. Pręty do zbrojenia betonu

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIN o następujących parametrach:

* Stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności fyk lub f02 [MPa] 500
* Wytrzymałość charakterystyczna stalina rozciąganie ft [MPa] 575
* Skrajne wartości stosunku k=(ft /fy )K 1,15 ÷ 1,35
* Charakterystyczne ndksztatcenle przy maksymamej sile ≥ 7,5
* Nominalna średnica pręta φ [mm] 8-32
* Klasa ciągliowości C

Należy stosować stal zbrojeniową B500SP – klasy C

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. normami.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być deklaracja właściwości użytkowych/krajową deklaracja właściwości użytkowych; nie dopuszcza się do stosowania stali, które nie posiada oznakowania B/CE.

Deklaracji właściwości użytkowych/świadectwa odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Materiały spawlanicze muszą mieć deklaracja właściwości użytkowych/krajową deklaracja właściwości użytkowych oraz atest wg PN-EN 10204.

***Wymagania przy odbiorze – dokumenty kontroli:***

**Świadectwo odbioru**

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

* nazwa wytwórcy,
* nazwę odbiorcy
* datę wystawienia świadectwa odbioru,
* gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
* numer wytopu lub numer partii,
* wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
* masa partii,
* rodzaj obróbki cieplnej.

**Cechowanie**

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

* znak wytwórcy,
* nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
* identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
* numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
* numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
* numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
* znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
* długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
* numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
* schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
* znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

W oznaczeniu należy podać:

* nazwę wyrobu,
* średnica nominalna,
* długość prętów,
* znak stali,
* znak obróbki cieplnej,
* numer normy wg której zostały wyprodukowane

**Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Obowiązują następujące dokumenty:

1. stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
2. deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:

* nazwa odbiorcy,
* nazwa zlecenia,
* wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
* wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
* dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
* wykaz świadectw odbioru dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
* unikatowy numer,
* data wystawienia,

1. świadectwa odbioru na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
2. dowód dostawy.

**Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanych właściwościach należy wykonać następujące badania:

* sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
* wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
* udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

* nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Normą lub Aprobatą techniczną,
* oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
* pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

* + 1. 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 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

* + 1. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych, po akceptacji Inżyniera.

* + 1. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z np. betonu lub zaprawy.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

* + 1. Zaprawa epoksydowa lub klej

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania.

* 1. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

* giętarki,
* prostowarki,
* nożyce do cięcia prętów
* spawarki,
* wiertnicy lub wiertaki o odpowiedniej mocy do wykonania kotew.
* lekki żuraw samochodowy,
* sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

* 1. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań BHP.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

* 1. Wykonanie robót
     1. Ogólne warunki wykonania robót

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

* + 1. Zakres wykonywanych robót

**5.2.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN‑S‑10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN‑S‑10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy d ≤ 12 mm.

Pręty o ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Dla prętów ze stali ulepszanej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

| Średnica pręta  W mm | Kąt odgięcia | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 45o | 90o | 135o | 180o |
| 6  8  10  12  14  16  20  22  25  28  32 | -  -  0,5  0,5  0,5  0,5  1,0  1,0  1,5  2,0  2,5 | 0,5  1,0  1,0  1,0  1,5  1,5  1,5  2,0  2,5  3,0  3,5 | 0,5  1,0  1,0  1,0  1,5  1,5  2,0  3,0  3,5  4,0  5,0 | 1,0  1,0  1,5  1,5  2,0  2,5  3,0  4,0  4,5  5,0  6,0 |

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica pręta zaginanego [mm] | Stal gładka miękka  Rak = 240  [MPa] | Stal żebrowana | | |
| Rak ≥400  [MPa] | 400 < Rak ≤ 500  [MPa] | Rak> 500  [MPa] |
| d ≤ 10  10 < d ≤ 20  20 < d ≤ 28  d > 28 | do = 3d  do = 4d  do = 5d  - | do = 3d  do = 4d  do = 6d  do = 8d | do = 4d  do = 5d  do = 7d  - | do = 4d  do = 5d  do = 8d  - |

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-I i nie mniejsza niż 10d dla stali A-II. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

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

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

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN‑S‑10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIIIN lub AIII. Należy stosować odpowiednio dostosowaną technologię łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

**5.2.2. Montaż zbrojenia**

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe np. z betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą odpowiednich podkładek. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe.

Podkładki powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

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

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia 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.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

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

0,07 m - dla zbrojenia głównego podpór masywnych,

0,055 m - dla strzemion podpór masywnych,

0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,

0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż –5ºC.

5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

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

* dla prętów żebrowanych 50%,

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

5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

* dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
* dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d
  1. Kontrola jakości robót
     1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

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

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

* + 1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania.

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-EN 10021:2009 należy sprawdzić

* dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
* wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
* zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
* stan powierzchni prętów
* wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

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

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

* różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać ± 1,0 cm,
* odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
* różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać ± 5,0 cm.
* różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż ± 0,5 cm,
* otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
* liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

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

* 1. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stalą A-III, 1 szt. otworu lub kotwy, 1 m zamontowanej rury.

* 1. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

* 1. Podstawa płatności

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

Podstawą płatności jest ryczałt. Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności opisane w niniejszej Specyfikacji, Dokumentacji Technicznej oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych.

Cena obejmuje również wszystkie koszty związane z prowadzeniem robót na terenie PKP (m.in. uzgodnienie terminu i zakresu robót).

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg zbrojenia betonu stalą obejmuje m.in.:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* zakup, transport i składowanie materiałów,
* wiercenie otworów i wklejanie kotew,
* oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
* wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
* montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
* oczyszczenie terenu robót,
* montaż rur,
* usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
* wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
  1. Przepisy związane

PN‑S‑10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN‑H‑84023/01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06:1989 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]

PN‑H‑93000:1984 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.

PN‑H‑93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN ISO 6892-1:2010 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze pokojowej

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999

PN-EN ISO 7438:2006 Metale Próba zginania.

PN-EN ISO 15630-1:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu

PN-EN ISO 15630-2:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Oraz wszelkie aktualizacje i zmiany powyższych przepisów.

1. M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

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

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wymagań z wykonaniem elementów obiektu z betonu konstrukcyjnego:

Mieszanka betonowa klasy C30/37 dla wykonania konstrukcji korpusu podpór, skrzydeł obiektu, klasa ekspozycji, XA1(PL) i XF3 (PL) i XC4 (PL).

Mieszanka betonowa klasy C35/45 dla wykonania konstrukcji ciosów podłożyskowych obiektu klasa ekspozycji, XA1(PL) i XF3 (PL) i XC4 (PL).

Mieszanka betonowa klasy C8/10, niekonstrukcyjna,dla wykonania podlewek

* + 1. Określenia podstawowe.

1. **Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m3, ale nie przekraczający 2600 kg/m3 powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
2. **Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
3. **Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.
4. **Zaprawa** – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
5. **Zarób mieszanki betonowej** – ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
6. **Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym nie dłuższym niż 1 miesiąc, z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
7. **Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną RbG (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy Ø150mm i wysokości 300mm / sześciennych o krawędzi równej 150mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25 MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30 MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną RbG określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150mm. Ilekroć w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej pojawi się klasa betonu B30 należy ja czytać jako C25/30.
8. **Wytrzymałość gwarantowana** – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu.
9. **Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
10. **Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np.F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
11. **Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np.W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
12. **Rusztowania mostowe** – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
13. **Rusztowania robocze** – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
14. **Rusztowania montażowe** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
15. **Rusztowania niosące** – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.
16. **Deskowanie** – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.
17. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB D-M-00.00.00.
    * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały, które zostały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

* + 1. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206+A1:2016-12 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmrażania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności nie mniejszą niż F200 w klasie ekspozycji XF4.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cecha | Wymagania | Metoda badań |
| Mrozoodporność | F200 (200 cykli) | PN-B-06265:2018-10 |
| Wodoszczelnosc | Większa od 1 MPa - W10 | PN-88/B-06250 |

* + - 1. Cement.

Do wykonania wszystkich betonów należy stosować cement zgodny z PN-EN 197-1:2012.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w fundamentach podpór, korpusie i skrzydłach przyczółków przewidziano zastosowanie cementu o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A, natomiast ciosy podłożyskowe wykonać należy z cementu CEM I odpornego na siarczany (SR), zgodny z PN-EN197-1[4].

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu

klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Wymagania dotyczące składu cementu.

Świadectwo jakości cementu i bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu dostarczona do wytwórni będzie posiadać świadectwo fabryczne (badania zgodnie z PN-EN 196-1:2016-07i PN-EN 196-3:2016-12) tak, aby można było sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1:2012.

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

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

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

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1:2016-07 i PN-EN 196-3:2016-12) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1:2012. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

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

Oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016-12,

Oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016-12,

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

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

Magazynowanie i okres składowania.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08 i PN-EN 197-1:2012.

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

Do produkcji betonu nie należy stosować cementu przed upływem 1 tygodnia po jego wyprodukowaniu oraz:

po upływie terminu przydatności do stosowania,

w przypadku zamoknięcia lub zawilgocenia.

* + - 1. Kruszywo.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620+A1:2010.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w kolejowych obiektach inżynieryjnych wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania | | |
| 1 | 2 | 3 | | |
| 11 | Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012 w zależności od wymiaru |  |  | |
| kruszywa, kategoria nie niższa niż: |  |  | |
| D/d < 2 lub D < 11,2 mm | GC 85/20 | | |
| D/d > 2 i D > 11,2 mm | GC 90/15 | | |
| 22 | Tolerancja uziarnienia w zależności od |  |  | |
| wymiaru kruszywa, kategorie: |  |  | |
| D/d < 4 | GT 15 | | |
| D/d > 4 | GT 17,5 | | |
| 3 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012; kategoria nie wyższa niż: | f1,5 | | |
| 4 | Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3:2012 lub według PN-EN 933-4:2008, kategoria nie wyższa niż | FI20 lub SI20 | | |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej |  | |  |
| i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5:2000/A1:2005, kategoria | C100/0 | | |
| nie niższa: |  |  | |
| 6 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, |  | | |
|  | FNaCl7 | | |
| 7 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2:2010, rozdz.5 kategoria nie wyższa niż: | LA40 | | |
| 8 | „Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3:2002, kategoria: | SBLA | | |
|  |
| 9 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2013-11, rozdz. 7,8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| 10 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta | | |
| 11 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:2013-11, rozdz. 7,8 lub 9: | WA242 | | |
| 12 | Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:1999/A1:2004: | deklarowany przez producenta | | |
| 13 | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46: | stopień potencjalnej reaktywności 0 1) | | |
| 14 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria: | AS0,2 | | |
| 15 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 rozdz.11; | 1 | | |
| wartość nie wyższa niż w %: |
| 16 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, rodz.7; wartość nie wyższa niż w %: | 0,02 | | |
| 17 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,1 | | |
| 18 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, p.15.1: | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa | | |

*1*) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012; wymagana kategoria: | GF 85 |
| 2 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012; kategoria nie wyższa niż: |  |
| 3 | Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego | zgodnie z tablicą C. 1 w normie PN-EN 12620+A1:2010 |
| 4 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2013-11, rozdz. 7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 5 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |
| 6 | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46: | stopień potencjalnej reaktywności 0 1) |
| 7 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria: | AS 0,2 |
| 8 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 |
| 9 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774­1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,5 |
| 10 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05, p.15.1: | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

* + - 1. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

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

* + - 1. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206+A1:2016-12.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2+A1:2012. W składzie i właściwościach stosowanychdomieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

* zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
* zawartość alkaliów,
* oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkani należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2+A1:2012. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2+A1:2012.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

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

Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

Zaleca się stosowanie:

Plastyfikatora, który powoduje:

* zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności
* zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu
* zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w deskowaniu, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

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

Środka napowietrzającego, który powoduje:

* zwiększenie mrozoodporności i odporności na środki odladzające
* zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody
* poprawianie urabialności

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

Dodatki uszczelniające.

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

Zaleca się stosowanie:

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

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

Opóźniacz do betonu

Zaleca się stosowanie domieszki, która powoduje:

* przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
* opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
* podwyższenie wytrzymałości końcowej,
* polepszenie urabialności,
* zmniejszenie skurczu i pełzania,
* poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.
  + - 1. Właściwości mieszanki betonowej.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy śr. temp. dobowej nie większej od 10ºC), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas po 28 dniach przyjmuje się równe wartościom 1,3 RbG. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4.

Mieszanka betonowa:

Projekt mieszanki betonowej powinien odpowiadać wymaganiom podanym w Kontrakcie.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30 lub niższych ( także C12/15).

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-06265.

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m3, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

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

* 400 kg/m3 dla betonu klasy C25/30 lub niższych ( także C12/15),
* 450 kg/m3 dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206+A1:2016-12.

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

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

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

* 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
* 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
* 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

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

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykraczać:

powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,

poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

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

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

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

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

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

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

Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej (od 2cm do 5cm) stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Dopuszczalne tolerancje należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie fcm próbek powinna większa niż wartość fck z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206+A1:2016-12 p.8. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( fcm>fck + 6-12 [ MPa] ), przy czym fck oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

* + 1. Materiały na elementy deskowań.

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

* + - 1. Elementy drewniane

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

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odp. wymaganiom PN-67/D-95017,

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-67/D-95017,

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki, itp. powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002,

Płyta pilśniowa twarda grubości 5mm, lub sklejka iglasta wodoodporna,

Środek adhezyjny dla posmarowania deskowań od wewnątrz przed betonowaniem.

* + - 1. Deskowanie systemowe

Zaleca się stosować gotowe rozwiązania systemowe np. Peri, Dokaitp.dostosowane do wykonywanych gabarytów i dobrane na etapie rysunków warsztatowych lub projektu deskwania przez Wykonawcę w ramach projektu technologicznego betonowania.

* 1. SPRZĘT
     1. Wymagania ogólne.

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

* + 1. Wymagania szczegółowe

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości.

Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

* + - 1. Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Dla obciążeń (m) wyrażonych w działkach elementarnych (e)* | *Dopuszczalne błędy maksymalne* | |
| *Klasa (IIII)* | *Weryfikacja wstępna* | *Użytkowanie* |
| *0≤m≤50e* | *± 0,5 e* | *± 1,0 e* |
| *50e≤m≤200e* | *± 1,0 e* | *± 2,0 e* |
| *200e≤m≤1000e* | *± 1,5 e* | *± 3,0 e* |

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

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

Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji.

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

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206+A1:2016-12 podano w tablicy:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Składniki mieszanki betonowej | Cement, woda, kruszywo,  domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 % | Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 % |
| Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo) | ± 3 % | ± 5 % |

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206+A1:2016-12.

* + - 1. Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

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

W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż 0,75m3.

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

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

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

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

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

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

* 1. TRANSPORT
     1. Wymagania ogólne.

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

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

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206+A1:2016-12.

* + 1. Transport składników betonu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi.

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

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta.

* + 1. Ogólne zasady transportu masy betonowej

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

Należy uniemożliwić:

segregację składników (naruszenie jednorodności masy),

zmianę składu masy w stosunku do stanu początkowego (bezp. po wymieszaniu)

zanieczyszczenie mieszanki,

zmiany temperatury przekraczające temp. dopuszczalną

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

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

* dla betonów gęstoplastycznych 4 ÷ 6 %
* dla betonów wilgotnych 10 ÷ 15 %
  + 1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej
       1. Środki do transportu betonu

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość gruszek należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

* + - 1. Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

* 90 min. przy temperaturze otoczenia +15ºC,
* 70 min. przy temperaturze otoczenia +20ºC,
* 30 min. przy temperaturze otoczenia +30ºC,

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

Transport masy przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

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

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

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

* + 1. Transport pozostałych materiałów

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

Przy transporcie należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Wymagania ogólne

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

* + 1. Zalecenia ogólne

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

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

* organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
* specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
* sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
* sposób transportu mieszanki betonowej,
* projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
* harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
* sposób pielęgnacji betonu,
* sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
* metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
* zestawienie wymaganych badań i pomiarów.
  + 1. Wytwarzanie betonu

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera.

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

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

* + 1. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)
       1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu rusztowań, deskowań i zbrojenia przez Inspektora nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

* przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym na bazie olejów parafinowych lub wosku dopuszczonym do stosowania w budownictwie np. Addiment TR13 lub TR5,
* przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
* betonowanie konstrukcji wykonywać w temperaturach >+5 ºC, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą projektanta dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do –5 ºC, jednak wymaga to zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20ºC w chwili jej układania, zastosowania dodatków poprawiających mrozoodporność, oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresie obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować min. temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekroczy +300C

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

* mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 1.0m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3m), leja zsypowego teleskopowego, lub rękawa (do wysokości 8m),
* wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy   
  ≤ 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
* kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
* belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
* czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 osek,
  + - 1. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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

* mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości przekraczającej 0,5m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian przyczółków oraz 1,0m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0m.
* w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany. mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
* w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
* w podporach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości 5,0m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych, pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
* w przypadku słupów mających gęsty szkielet zbrojeniowy, w tym słupów o całkowitych wymiarach nie przekraczających 400mm, ze strzemionami przechodzącymi przez środkową część słupa, mieszankę należy układać w sposób ciągły;
* w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
* gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu (H > 2.0 m),wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
* przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
* w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grub.t>12cm, zbrojonych górą i dołem, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.
* celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elem. kotwione w betonie.
* zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu płyty pod izolację. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych wybrzuszeń, większych niż 3mm i wgłębień większych niż 5mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi.
  + - 1. Zagęszczanie betonu
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
* stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0,65 rozstawu zbrojenia w płaszczyźnie poziomej,
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi, zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20÷30sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
* kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być oddalone od siebie o 1.4R (R - promień skutecznego działania wibratora),odległość ta zwykle wynosi 0,30 ÷ 0,70m,
* grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12cm. Płyty mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych
* belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
* czas zagęszczania wibratorem powierzchni. lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 20 do 60 osek,
* nie wolno stosować listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.
* wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0m przy dostępie dwustronnym,
* zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.
* wibratory zwykłe należy mocować w sposób trwały i sztywny.
  + - 1. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w Projekcie lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostopadłym do wektora naprężeń głównych, chyba że uzgodniono inaczej z Projektantem.

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

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

* usunięcie z pow. stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
* nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
* wykonanie warstwy sczepnej z mleczka cementowego.

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

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

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

* + - 1. Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie.

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

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

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 ºC należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

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

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

* + - 1. Wykończenie powierzchni.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz.

Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

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

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

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

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

* + 1. Deskowania
       1. Uwagi ogólne

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10040:1999. Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słojów drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną.

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2mm i posiadał regularny kształt. Deskowanie powinno uwzględniać wstępne wygięcie nie mniejsze niż maksymalne obliczone ugięcie belki pod pełnym obciążeniem, osiadanie deskowania, które może wystąpić pod ciężarem ułożonego betonu oraz tolerancje wykonania podane w pkt 6.4.2.

Dopuszczalne ugięcia deskowań wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,

- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20cm – 2mm,

- na odcinku 200cm – 5mm.

* + - 1. Rozbiórka deskowań

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Deskowania i rusztowania muszą pozostać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

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

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań.

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

* + 1. Dylatacje w kapie

W wykonywanej kapie należy wykonać dylatacja wd STWiORB Dylatacje bitumiczne i dylatacje pozorne, nacięcia.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
     1. Wymagania ogólne

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
* wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

* + - 1. Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1:2012.

* W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:
* wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1:2016-07,
* czasu wiązania według PN EN 196 2,
* stałości objętości według PN-EN 196-3:2016-12.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1:2012.

* + - 1. Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

* składu ziarnowego według PN-EN 933-1:2012,
* kształtu ziaren według PN-EN 933-3:2012 lub według PN-EN 933-4:2008,
* zawartości pyłów według PN-EN 933-1:2012,
* zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB pkt. 2.3.2.

* + - 1. Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008:2004.

* + - 1. Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2+A1:2012.

* + 1. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu
       1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

* konsystencja mieszanki betonowej,
* zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu:
* wytrzymałość betonu na ściskanie,
* odporność betonu na działanie mrozu,
* nasiakliwosci,
* przepuszczalność wody przez beton.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

* + - 1. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m3 mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m3 mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

-10 mm od dolnej granicy,

+20 mm od górnej granicy.

* + - 1. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m3 mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

* + - 1. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek.

Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tablicy:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Liczba „ n ” wyników  badań wytrzymałości na  ściskanie na próbkach z  określonej objętości | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
| średnia z „ n" wyników (f cm) N/mm2 | dowolny pojedynczy wynik  (f ci ) N/mm2  ` |
| 1 | Nie stosuje się | > f ck - 4 |
| 2-4 | > f ck +1 | > f ck - 4 |
| 5-6 | > f ck +2 | > f ck - 4 |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Liczba „ n " wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
| średnia z „ n" wyników (f cm) N/mm2 | dowolny pojedynczy wynik  (f ci ) N/mm2 |
| 3 | > f ck + 4 | > f ck - 4 |

f cm - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f ck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f ci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

* + - 1. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m3 betonu.

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj cementu | Czas równoważny [dni] |
| CEM I (R), CEM ILA-S (R) | 28 dni |
| CEM I (N), CEM ILA-S (N) | 56 dni |
| CEM II/B-S (N, R) |  |
| CEM III/A | 90 dni |

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze -18°C±2°C i odmrażania w temperaturze +18°C±2°C, spełnione są następujące warunki:

próbka nie wykazuje pęknięć,

łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stopień mrozoodporności betonu |  | Wymagana liczba cykli |
| F200 |  | 200 |
| F150 |  | 150 |
| F100 |  | 100 |

Zalecana metoda badania wg PN-B-06265:2018-10 tzw. „metoda zwykła”.

* + - 1. Sprawdzenie nasiąkliwości

Sprawdzenie nasiąkliwości wykonywać wg PN-B-02650, przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m3 betonu.

* + - 1. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m3 betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390­8.

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.

* + - 1. Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

* + - 1. Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791.

* + 1. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

* długość przęsła : ± 2,0 cm,
* oś podłużna w planie: ± 2,0 cm,
* grubość płyt: + 1 % i - 0,5 %, lecz nie więcej niż ± 0,5 cm,
* rzędne wysokościowe: ± 1,0 cm.
* Tolerancje dla podpór masywnych:
* pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości,
* wymiary w planie: ± 2,0 cm dla podpór masywnych,
* rzędne wierzchu podpory: ± 1,0 cm.
* W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
* 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
* ± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
* ± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.
  + 1. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i 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.

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

Dopuszcza się powierzchniowe spękania skurczowe, o ile nie są większe od 0,2mm, zapewniona jest minimalna grubość otulenia betonem równa 10mm, a długość pęknięć nie przekracza:

* podwójnej szerokości belki lub długości 1,0m, dla pęknięć podłużnych,
* połowy szerokości belki lub długości 1,0m dla pęknięć poprzecznych.

Dopuszcza się ubytki na powierzchni, raki i odłupania, pod warunkiem zapewnienia grubości otulenia betonem nie mniejszej niż 10mm i gdy nie przekraczają one 0,5 % powierzchni elementu.

Nierówności powierzchni mierzone łatą o długości 4,0m nie powinny przekraczać 10mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łatą długości 4.0m wynosi 5mm.

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

Naprawy wykonać przez zatarcie zaprawami niskoskurczowymi zgodnie z instrukcjami materiałów.

* 1. OBMIAR ROBÓT.

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

Jednostką obmiarową jest 1 m3 (metr sześcienny) wykonanej konstrukcji betonowej odpowiedniej klasy przy uwzględnieniu wszystkich elementów przewidzianych do wykonania zgodnie z projektem i Przedmiarem w tym:

m3 – dla betonowania przyczółków, beton klasy C30/37 - CEM III , XF3, CX4, XA1

m3 – dla betonowania ciosów podłożyskowych, beton klasy C35/45 - CEM I , XF3, CX4, XA1

Ilość jednostek przyjmuje się na podstawie dokumentacji projektowej.

* 1. ODBIÓR ROBÓT.

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

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

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

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w STWiORB D-M-00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i STWiORB.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności określone zostały w STWiORB D-M-00.00.00.

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

Wykonanie dylatacji ( w tym dylatacji pozornych- nacięć) w kapie chodnikowej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. Przepisy związane

PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:2013-06 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 932-3:1999/A1:2004 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania

PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5:2000 /A1:2005 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 934-1:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe

PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 1097-2:2010 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-3:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-6:2013-11 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3:2002 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1367-6:2008 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Wymagania i badania

PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne

PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania

PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 12350-7:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe

PN-EN 12390-1:2013-03 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań

PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

PN-EN 12504-1:2011 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe -Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12504-2:2013-03 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia

PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej

PN-EN 13263-1:2010 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności

PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu

PN-EN 13791:2012 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcjanr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

1. M.13.02.02 BETON NIEKONSTRUKCYJNY
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

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

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja obejmuje warunki wykonania betonu niekonstrukcyjnego i ułożenia go „na mokro” w ramach realizacji zadania, jak w pkt.1.1.

* + 1. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu inżynierskiego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**1.4.2.** **Klasa wytrzymałości na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C20/25 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu wg PN EN 206[10] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fck, cyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fck,cube).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Wg PN-EN 206:2003 | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm |
| Beton niekonstrukcyjny | C8/10 | 10 |
| C12/15 | 15 |
| C16/20 | 20 |

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z STWiORB M-13.01.00PDZ[2] „Beton konstrukcyjny” [2].

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. *MATERIAŁY*
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Beton niekonstrukcyjny powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206 [10]

* + 1. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

* + 1. Składniki mieszanki betonowej

**2.3.1.** Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 powinien być stosowany cement spełniający wymagania normy PNEN 197-1 [3].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 [3] i BN-6731-08 [4]. Cement powinien być dopuszczony do stosowania zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych

[12] oraz pochodzenia od sprawdzonego producenta**.**

**2.3.2.** Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

**2.3.3.** Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008[8]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

**2.3.4.** Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206 [10] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

* 1. SPRZĘT
     1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

* + 1. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-20.02.00 [2], pkt 3.

* 1. tRANSPORT
     1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

* + 1. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i mieszanki

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i samej mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-20.02.00 [2], pkt 4.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

* + 1. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00.[2] pkt.5.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji.
2. wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.
   * 1. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlega wytrzymałość betonu na ściskanie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1 [7], PN-EN 12390-2 [6], PN-EN 12390-3[5] oraz STWiORB M-20.02.00 [2] pkt 6.5.4. Wyniki kontroli badania na ściskanie powinny być zgodne z pkt 1.4.2 niniejszej STWiORB.

* + 1. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 5,0 cm.

* + 1. Kontrola deskowań

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

– poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

* 1. OBMIAR ROBÓT
     1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

* + 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu niekonstrukcyjnego.

* 1. ODBIÓR ROBÓT
     1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Inżynier odbiera elementy kontroli jakości robót, które należy wykonać, a których nie ma w pozycji odbiór robót wg D-M-00.00.00[1] pkt.8.1.

* + 1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

1. pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB
2. inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne

dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI
     1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

* + 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m3 (metra sześciennego) betonu obejmuje:

|  |  |
| --- | --- |
| − | prace pomiarowe i przygotowawcze, |
| − | opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej, |
| − | wykonanie deskowania i rozebranie deskowania , |
| − | przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej wraz z pielęgnacją, |
| − | oczyszczenie terenu robót |

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

− prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych i niezaliczane do robót tymczasowych.

* 1. Przepisy związane
     1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-13.01.00 Beton konstrukcyjny

* + 1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
3. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
4. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie I pielęgnacjia próbek do badań wytrzymałościowych
5. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
6. PN--EN 1008 Woda do zarobowa do betonów.
7. PN-B-06250 Beton zwykły.
8. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
9. PN-EN 12620 Kruszywa mineralne do betonu

* + 1. Inne

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 z 2004 r., poz. 881 z późniejszymi zmianami)
2. M.13.02.11 Naprawa muru
   1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych w monolitycznych elementach obiektów inżynieryjnych projektowanych w ramach inwestycji pn.

„Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy wiaduktu kolejowego zlokalizowanego w ciągu linii nr 820 Chlastawa – Dąbrówka Zbąska w km 2,545 wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę.”

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 prowadzenia robót renowacyjnych skorodowanej powierzchni zaprawą cementową z dodatkiem żywic syntetycznych przez nakładanie szpachlą elementów betonowych remontowanego obiektu i obejmują:

* wykucie otworów dla przeprowadzenia kolektora odwodniającego,
* czyszczenie strumieniowo-ścierne powierzchni betonowych,
* skucie skorodowanego betonu na głębokość do 10 cm,
* iniekcja rys,
* w przypadku większych ubytków betonu ( gr. 5-10 cm) - wklejenie kotew 6szt./m2 i montaż siatki stalowej  o oczkach 10x10 cm z prętów 8mm,
* uzupełnienie ubytków betonu materiałem niskoskurczowymi PCC,
* zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych prętów zbrojeniowych,
* uszczelnienie szczelin dylatacyjnych murów oporowych od strony zewnętrznej i odziemnej dotyczy powierzchni odkrytej dla konieczności wykonania niezbędnych robót rozbiórkowych oraz wykonania nowych przyczółków).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

* 1. Materiały

W niniejszej STWiORB opisano ogólnie materiały stosowane do napraw powierzchni betonu w systemie PCC (lub PC).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Naprawy i ochronę powierzchniowa betonu w konstrukcjach mostowych Wykonawca powinien realizować:

* Materiałami do napraw i ochrony powierzchniowej betonu posiadającymi odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414),
* po zaakceptowaniu przez Inżyniera materiałów do wbudowania, technologii i organizacji robót.
* zgodnie z projektem technicznym opracowanym według zasad i technologii przedstawionych w niniejszej STWiORB,

Do napraw konstrukcji mostowych mogą być używane materiały (systemy materiałów) dla których Wykonawca posiada Aprobatę techniczną.

Jeżeli dla materiału została wydana promesa Aprobaty, to roboty muszą być wykonywane pod nadzorem naukowym IBDiM.

Naprawy zaprawami PCC wykonuje się według ogólnych zasad dotyczących robót betonowych.

2.2. Charakterystyka zapraw

Zaprawy PCC powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę sczepna oraz zaprawę naprawczą. Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

Zaprawami PCC można uzupełniać ubytki betonu konstrukcyjnego we wszystkich elementach konstrukcji mostowych, odpowiednio do dopuszczonego zakresu stosowania określonego w Polskich Normach lub aprobatach technicznych. Zaprawami PCC z reguły uzupełnia się ubytki betonu na głębokości 1-10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę sczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy o spoiwie polimerowo - cementowym posiadają korzystniejsze cechy barierowe oraz większa przyczepność do naprawianego podłoża niż zaprawy o spoiwie cementowym. Wykazują mniejsza podatność na karbonatyzacje oraz wnikanie chlorków i innych agresywnych substancji. Mogą być stosowane w środowiskach agresywnych.

**Zaprawy te mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.**

Rozróżnia się następujące rodzaje zapraw PCC, w zależności od możliwego zakresu stosowania:

**PCC I – na powierzchnie obciążane dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym   
(np. wierzch płyty pomostowe),**

**PCC II – na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym ale obciążone dynamicznie (np. dźwigary główne i spód płyty pomostowej),**

**PCC III – na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (np. masywne filary, przyczółki, mury oporowe).**

Zalecane jest stosowanie zapraw PCC I, II, III zgodnie z zakresem stosowania podanym przez producenta. Zaprawy PCC I mogą być stosowane jako PCC II i III, ale ze względu na ich ceny jest to ekonomicznie nieuzasadnione.

2.3. Składniki mieszanek zapraw

2.3.1. Zaprawa typu PC

Zaprawę w systemie PC stosuje się jako warstwę sczepną ze starym betonem oraz jako warstwę wyrównawczą pod konstrukcję zakotwień.

Zaprawa PC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.2. Zaprawa typu PCC

Zaprawa PCC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o maksymalnym uziarnieniu określonym w Instrukcji Producenta – nie większym niż 8 mm oraz nie większym niż 1/3 planowanej grubości zaprawy.

2.3.4. Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250 .

2.4. Stal zbrojeniowa wg ST wg M.12.01.03

2.5. Materiał do wypełnienia i iniekcji rys, pęknięć i drobnych pustek oraz wad betonu

Właściwości użytkowe materiału U(F2) W(8) (1/2/3/) (5/35) (0)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zasadnicze charakterystyki | Właściwości użytkowe | System oceny (y) weryfikacji stałości właściwości użytkowych | Zharmonizowana specyfikacja techniczna |
| Adhezja mierzona jako przyczepność przy rozciąganiu | >0,6 N/mm2 | System 2+ | EN 1504-5:2004 |
| Skurcz objętościowy | NPD |
| Temperatura zeszklenia | >40oC |
| Niekowalność w suchy materiał | 0,1mm |
| Niekowalność w niesuchy materiał | 0,1mm |
| Trwałość | Spełnia |
| Uwalnianie substancji niebezpiecznych | Zgodnie z EN 1504-5 pkt.5.4 |

2.6. Materiał trwale plastyczny do wykonania uszczelnień szczelin dylatacyjnych ścian oporowych od strony zewnętrznej.

2.7. Akceptacja materiałów

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Wybór konkretnej zaprawy dokonany zostanie przez Inżyniera w terminie późniejszym w uzgodnieniu z Projektantem.

* 1. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

* urządzeniami do piaskowania
* sprzętem do mieszania zaprawy

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest posiadać sprzęt do kontroli warunków atmosferycznych:

* wilgotnościomierz,
* termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Sprzęt specjalistyczny powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

* 1. Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Materiały należy podczas transportu oraz składowania chronić przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

* 1. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Badanie obiektu przed przystąpieniem do naprawy.

Przed przystąpieniem do naprawy obiektu należy przeprowadzić badanie właściwości betonu naprawianej konstrukcji. Zakres badań powinien być określony w Dokumentacji Projektowej.

Badanie powinno obejmować:

* głębokość karbonatyzacji,
* wytrzymałość betonu na ściskanie,
* grubość otuliny zbrojenia,
* wytrzymałość betonu na rozciąganie metodą „pull – off” (przyczepność podłoża),
* pomiar stopnia skażenia, w tym ocena zawartości i rozkładu chlorków i ew. siarczanów w przekroju betonowym,
* pomiar wilgotności, w tym miejsc dotkniętych korozją,
* pomiar szerokości rozwarcia rys.

Szczegółowy zakres badań określi Inżynier na podstawie oględzin zewnętrznych obiektu. Badania te powinny być wykonane zarówno na powierzchniach wizualnie nieuszkodzonych jak i uszkodzonych.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normami i wytycznymi:

* PN-B-01807:1988 „Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
* Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach IBDiM. Informacje, instrukcje, zeszyt S9, Warszawa 1992
* Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Ponadto należy przeprowadzić szczegółowe badanie laboratoryjne próbek, pozwalające określić:

* strukturę kompozytu,
* profil chlorkowy – rozkład zawartości chlorków w głąb elementu,
* wilgotność i nasiąkliwość,
* wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu,
* odkształcalność termiczna, skurcz, wytrzymałość na ścieranie, itp.
* W oparciu o wyniki badań należy dobrać materiały do napraw.

5.3. Wymagania w stosunku do Wykonawcy

Naprawę powierzchni chodnika powinna wykonywać firma posiadająca doświadczenie w wykonywaniu takich robót.

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

* uprawnienia wykonawcze budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
* znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do brygadzistów:

* znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenie szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników:

* znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

5.4. Zakres wykonywanych robót naprawczych

Dokładny zakres robót będzie możliwy do określenia po oczyszczeniu skorodowanego betonu. W trakcie wykonywania napraw materiałami PC lub PCC należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta zawartych w Instrukcji Stosowania.

5.4.1. Rusztowanie robocze

Wykonanie naprawy elementów podpór najlepiej wykonać z rusztowań podwieszonych lub stojących.

Rusztowania robocze wykonać wg odrębnego projektu.

5.4.2. Przygotowanie podłoża do nakładania zaprawy

Przygotowanie podłoża betonowego oraz powierzchni prętów zbrojeniowych przy uzupełnieniu ubytków betonu oraz nanoszeniu warstw ochrony powierzchniowej ma szczególne znaczenie dla jakości i trwałości wykonywanych robót.

Sposób przygotowania powierzchni betonowej zależy od przewidzianych do stosowania materiałów naprawczych i ochronnych.

W zakres przygotowania podłoża wchodzą m.in. następujące prace:

* usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
* usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
* odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
* oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
* oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Prawidłowość przygotowania powierzchni betonu przeznaczonej do naprawy lub ochrony powierzchniowej stwierdza Inżynier.

Parametrem technicznym charakteryzującym przygotowanie podłoża betonowego jest wytrzymałość na odrywanie. Parametr ten zależy głównie od wytrzymałości betonu na ściskanie oraz sposobu przygotowania powierzchni. Wykonawca zobowiązany jest do oznaczania wytrzymałości na odrywanie podłoża, zarówno dla zapraw jak i ochrony powierzchniowej i odpowiedniego dokumentowania w protokóle pomiarów z wynikami badań. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5.

Przygotowane podłoże betonowe musi spełnić następujące wymagania:

* wytrzymałość średnia na ściskanie ≥ 25 MPa,
* wytrzymałość na odrywanie oceniona wg punktu 6.1:
  + wartość średnia ≥1,5 MPa,
  + wartość minimalna 1,0 MPa.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem Kierownika robót.

Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu musi być określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem.

5.4.2.1. Odkuwanie betonu

Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu zanieczyszczeń oraz odkuciu skorodowanego betonu, aż do tzw. „zdrowego” betonu można wykonać metodami mechanicznymi, fizycznymi lub chemicznymi pod warunkiem, że nie wpływają one negatywnie na strukturę materiału konstrukcyjnego poza zakresem prowadzonych robót.

Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości i konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. W takim przypadku może być konieczne przeprowadzenie analizy statyczno-wytrzymałościowej, określającej czy skuwanie nie zagrozi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające.

**Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.**

Należy również powiadomić bezzwłocznie nadzór inwestorski i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

5.4.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno być ono odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni.

W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do ½ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną (obróbka strumieniowo-ścierna) do wymaganego stopnia czystości (Sa 2 ½) zgodnie z normą PN-ISO-8501-1:1996.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Projekt naprawy powinien zawierać sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego.

Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełniającego.

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Jako środki zabezpieczające przed korozją należy stosować materiały o spoiwie z żywic epoksydowych. Materiały te należy stosować łącznie z materiałami naprawczymi. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych materiałów.

5.4.2.3. Postępowanie z podłożem zarysowanym

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w projekcie to Wykonawca zobowiązany jest je zinwentaryzować.

W elementach betonowych i żelbetowych dopuszczalne jest pozostawienie rys, gdy ich rozwartość nie przekracza 0,2 mm, są one suche, a ich propagacja jest już zakończona.

W przypadku rys o rozwartości powyżej 0,2 mm i/lub zawilgoconych lub, gdy nadal propagują, Wykonawca powiadamia o tym nadzór, który sposób dalszego postępowania konsultuje z autorem projektu naprawy.

5.4.2.4. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność.

Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidzianych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi. Stosowane są m.in.: metody strumieniowo – ścierne (np.: piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Przygotowane podłoże musi spełnić wymagania ogólne zawarte w punkcie 5.4.2 i ewentualne wymagania szczegółowe zawarte w STWiORB.

Po oczyszczeniu powierzchnię należy osuszyć i przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając z niej pył. Podłoże przeznaczone do nałożenia zaprawy powinno być suche, wilgotność względna betonu w podłożu nie powinna przekraczać 4% (jeżeli Wytyczne Stosowania nie przewidują inaczej).

Powierzchnia betonu przygotowana do nałożenia zaprawy nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości nakładanej warstwy zaprawy).

Sposób przygotowania podłoża i jego stan powinien być zgodny z Wytycznymi Stosowania użytego materiału.

5.4.3. Wykonanie naprawy betonu zaprawą typu PCC (PC)

Uzupełnienie ubytków betonu zaprawami typu PCC powinno być zgodne z Kartami Technicznymi materiałów, przedstawionymi przez producenta materiałów.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość najgrubszej frakcji kruszywa ale nie mniej niż 1 cm.

Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Strukturę powierzchni nakładanego materiału należy dostosować do struktury i kształtu betonu miejsca naprawianego.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia napraw zaprawami o spoiwie polimerowo – cementowym temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż + 5°C.Dodatkowo zaleca się, aby była wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

5.4.4. Nałożenie warstwy sczepnej

Przed wbudowaniem materiałów warstwy sczepnej np. typu PC Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8oC i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Warstwę sczepną o grubości 2÷5 mm należy nakładać ręcznie

5.4.5. Nałożenie warstwy wypełnienia właściwego

Przed wbudowaniem materiałów PCC (PC) wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy PCC należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Wypełnienie właściwe należy nakładać na świeżą warstwę sczepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące. Nakładanie wykonać ręcznie.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż trzykrotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa. łączna grubość warstw powinna się mieścić w przedziale od 10 do 100 mm. Krawędzie obszaru naprawianego betonu należy podkuć pod kątem 45º...90º na głębokości minimum trzykrotnej grubości najgrubszej frakcji kruszywa.

Jeżeli otulina zbrojenia przy powierzchniach odkrytych nie przekracza 4 cm, to należy wykonać odpowiednią powłokę ochronną zabezpieczającą zaprawę przed karbonizacją.

5.4.6. Pielęgnacja zaprawy

Ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych, odkryte powierzchnie nałożonej zaprawy wymagają pielęgnacji zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału.

5.5. Zakres wykonywanych robót

5.5.1. Warstwa wyrównawcza na płycie pomostu

Przed ułożeniem izolacji należy wyrównać powierzchnię górną zaprawą syntetyczną typu PC. Warstwa wyrównawcza ma spadek dwustronny na zewnątrz.

5.5.2. Naprawa powierzchni dolnych ustroju nośnego

Naprawa polega na uzupełnieniu ubytków oraz wyrównaniu powierzchni.

5.5.3. Naprawa powierzchni poziomych przyczółków

Naprawa polega na uzupełnieniu ubytków oraz wyrównaniu powierzchni.

5.6. Dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnień Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, takich jak:

* ustalenie osób odpowiedzialnych,
* wskazanie laboratorium dokonującego badań,
* rodzaj stosowanych materiałów,
* warunków prowadzenia prac,
* wykaz sprzętu i ludzi.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji wykonawczej, w które zamieszcza m.in.:

* dane o obiekcie i naprawianych elementach,
* informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
* dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
* informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
* wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót naprawczych. Dokumentację tą Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element operatu kolaudacyjnego.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych i/lub zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera, przygotuje pole referencyjne naprawy lub ochrony powierzchniowej.

* 1. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontrola jakości obejmuje:

* kontrolę przygotowania podłoża,
* kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
* kontrolę przydatności materiałów,
* kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
* kontrole zużycia materiałów,
* badania kontrolne wykonywane przez nadzór.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża obejmuje badanie:

* wytrzymałość średnia na ściskanie
* wytrzymałość na odrywanie Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 - wymagania wg punktu 5.4.2.

6.3. Kontrola materiałów do przygotowania zaprawy

Kontrolę wytwarzania materiałów do napraw sprawuje producent w ramach nadzoru wewnętrznego i dokumentuje ją wydaniem atestu dla każdej partii materiału.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

* aktualności otrzymanych atestów,
* numeru produktu na opakowaniu,
* stanu opakowań,
* daty produkcji i daty przydatności do stosowania.
* parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych
* oraz wykonania badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych.

**Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą, a w przypadku jej braku aprobatą techniczną.**

Na żądanie inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z STWiORB, przedmiotowymi normami i uwzględniać „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych, GDDP Warszawa 1998 r.”.

6.4. Kontrola wykonania robót

Kontrolę wykonania robót dokumentuje Wykonawca przez wykonanie badań wyszczególnionych poniżej.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

* badanie przygotowania podłoża,
* badanie wytrzymałości zaprawy na odrywanie od podłoża,
* sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
* sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca bada w obecności nadzoru przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m2 wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartości średnie ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1997.

Po zakończeniu napraw wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji podwykonawczej budowy.

6.5. Badania kontrolne

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od robót przygotowawczych, przez etapy realizacji robót, aż do badań końcowych. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier.

Badania realizuje Inżynier na próbkach „świadka” wykonanych przez Wykonawcę, bądź na próbkach wykonanych przez własne lub wybrane przez siebie laboratorium w trakcie prowadzenia robót. Badania kontrolne obejmują również badania naprawianej konstrukcji. Koszty tych badań ponosi zleceniodawca.

Inżynier może odstąpić od badań kontrolnych opierając się na badaniach wykonanych przez Wykonawcę podczas kontroli wykonania robót.

W przypadkach spornych, Inżynier może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych niezależnemu laboratorium, a koszty tych badań, w przypadku stwierdzenia usterek, ponosi Wykonawca.

* 1. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m2 naprawianej powierzchni betonowej lub 1 m3 wyrównania zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz pomiarem w terenie i uwzględnia pozostałe elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

Podczas przygotowywania obmiaru Wykonawca powinien wykonać szkic wykonanej naprawy wraz z umiejscowieniem, umożliwiający obliczenia ilości robót oraz wbudowanego materiału. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania i zakres uzgodniono protokółem konieczności wykonania robót pomiędzy Wykonawca i inwestorem.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 7.

* 1. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbiorów:

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ustaleniami umowy (\*warunkami kontraktu) i potwierdzane w formie pisemnej.

* Odbiór robót ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonywanych robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje i potwierdza również w formie pisemnej Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę.
* Odbiór częściowy – polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpora, przęsło) w danym rodzaju robót.
* Odbiór końcowy – polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie. Zasady wykonywania odbioru końcowego są określone w umowie (warunkach kontraktu).

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową są badania i pomiary prowadzone zarówno w czasie realizacji obiektu, jak i po zakończeniu robót oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres i częstotliwość badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszych zaleceniach.

Podczas odbioru należy przedstawić wszystkie wyniki badań i pomiarów wraz z określeniem zakresu i ilości wykonanych robót. W przypadku wątpliwości co do jakości robót Wykonawca, w porozumieniu z nadzorem, wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

Dotyczy to wszystkich rodzajów odbioru.

8.2. Zasady odbioru robót ulegających zakryciu

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonywany bez hamowania postępu robót.

Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów cech geometrycznych.

Odbiorowi podlegają poszczególne etapy wykonywanej naprawy: przygotowanie podłoża, oczyszczenie prętów zbrojeniowych, ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych, kolejne warstwy naprawcze, kolejne warstwy powłoki ochronnej.

W przypadkach stwierdzenia odchyleń, odbierający nakazuje usunięcie wadliwie wykonanych robót. Ewentualne roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i ponownie przedstawia do odbioru, w terminie uzgodnionym z nadzorem.

8.3. Zasady odbioru częściowego robót

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór częściowy powinien być wykonany w terminie 7 dni po zgłoszeniu zrealizowanych robót zgodnie z dokumentacją i wymaganiami robót na elemencie do odbioru.

Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz obmiarów (przykłady protokółów w załączniku nr 2), itd.

Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wykonane zgodnie z dokumentacją, wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpory, przęsła) w danym rodzaju robót.

8.4. Zasady odbioru końcowego robót.

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji powykonawczej (operatu kolaudacyjnego), Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie nadzór inwestorski.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), po sprawdzeniu dokumentacji i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Inwestor powinien, w ciągu 14 dni od potwierdzenia gotowości przez nadzór, zwołać komisję w celu przyjęcia robót.

W czasie prac komisji, po szczegółowych oględzinach obiektu, sporządza się i podpisuje protokół odbioru końcowego robót.

Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru końcowego.

* 1. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D‑M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

* zakup i transport materiałów do wykonania robót,
* wykonanie rusztowania roboczego,
* wykucie otworów dla przeprowadzenia kolektora odwodniającego,
* oczyszczenie ręczne szczotkami lub skucie skorodowanego betonu na głębokość do 10 cm,
* oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie) skorodowanych powierzchni elementów obiektu mostowego
* osuszenie, przygotowanie i odpylenie naprawianej powierzchni,
* w przypadku odkrycia zbrojenia usunięcie pozostałej rdzy ze zbrojenia i naniesienie warstwy antykorozyjnej na odkryte zbrojenie,
* iniekcja ewentualnych rys,
* wykonanie mieszanki zaprawy PC,
* wykonanie mieszanki zaprawy PCC,
* wykonanie warstwy sczepnej z zaprawy syntetycznej systemu PC gr. 2...5 mm,
* wykonanie warstwy wyrównawczej - naprawy właściwej z zaprawy z  żywic syntetycznych systemu PC warstwami,
* wykonanie wypełnienia - naprawy właściwej z zaprawy cementowej z dodatkiem żywic syntetycznych systemu PCC warstwami,
* pielęgnacja naprawionej powierzchni muru oporowego,
* uszczelnienie szczelin dylatacyjnych murów oporowych od strony zewnętrznej i odziemnej dotyczy powierzchni odkrytej dla konieczności wykonania niezbędnych robót rozbiórkowych oraz wykonania nowych przyczółków).
* usunięcie zbędnych materiałów,
* wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.
  1. Przepisy związane

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.

PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

PN‑92/B‑01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych..

PN‑86/B‑06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych - WTW nr X M/93 -GDDP Warszawa 1993.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, Warszawa 1992

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Aprobata techniczna

1. M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru elementów stalowych na obiekcie

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych niosących obiektów inżynieryjnych oraz kratek i balustrad.

* + 1. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaże i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 80).

**1.4.2**. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą sama specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**1.4.3.** Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zmówieniu.

**1.4.4.** Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

**1.4.5**. Łącznik ścinany – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

**1.4.6**. Sworzeń – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.

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

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały do Projektu technologicznego montażu konstrukcji, Projektu warsztatowego konstrukcji stalowej, powinny być zgodne z obowiązującymi normami, niniejszą STWiORB i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami normy PN - EN 1090-2:2018-9

Klasa nowych elementów konstrukcji stalowej EXC3 zgodne z normą PN - EN 1090-2:2018-9

* + 1. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

* + 1. Stal konstrukcyjna

**2.3.1.** Gatunek stali

Do wykonania mostowej konstrukcji kratownicowej stalowej zastosowano stal S355J2+N natomiast do wykonania poręczy na skrzydłach przyczółków, murze oporowym i na torowisku zastosowano stal S235J2+N wg PN-EN 10025:2004 [24].

Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 27J sprawdzaną w temp. -20oC (na próbkach Charpy) zgodnie z PN-82/S-10052 [9] pkt 2.1.3.

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05 [50]). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

**2.3.2.** Tryb postępowania przy dostawach stali

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

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204:2004[51].
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2004[24],
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.

Zamawiający może dodatkowo wymagać Odbioru Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury, powiadamiając o tym fakcie Wykonawcę na etapie zatwierdzenia wytwórcy konstrukcji stalowej.

* + 1. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025[24].

* + 1. Materiały spawalnicze i śruby montażowe

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

Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

* dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2[63], PN-EN 26157-1[64], PN-EN ISO 4759-1[76],
* dla sworzni wg PN-EN 22341:2000 [77],
* dla podkładek wg PN-EN ISO 7089:2002[73], PN-EN ISO 7091[74], PN-EN ISO 4759-3[75],
* dla elektrod otulonych wg PN-EN 757[68], PN-EN 1599-2002[72],
* druty spawalnicze wg: PN EN 440[69], PN-EN 756[68], PN-EN 1668[70], PN-EN 758 [67], PN-EN 12535[71],
* dla topników wg PN-EN 760[66],
* dla gazów wg PN-EN 439[65].

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy.

* 1. SPRZĘT
     1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

* + 1. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-89/S-10050[6] pkt. 2.4.1.2.

* 1. TRANSPORT
     1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

* + 1. Transport dostawa i składowanie

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

* łączniki,
* elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
* ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
* drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
* elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
* dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
* w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-69/K-02057 [78]i PN-70/K-02056 [79].

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

* w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
* składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
* składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.
  + 1. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050[6]. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

* + 1. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela.Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

* + 1. 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.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**5.1.1.** Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1).

Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu, o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacja wykonawcza powinna zawierać:

* rysunki warsztatowe,
* program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
* program montażu i scalania konstrukcji na budowie,
* program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego,
* zestawienie ilości stali konstrukcyjnej.

**5.1.2.** Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 [9] i Standardami Technicznymi PKP PLK S.A. [94] oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

**5.1.3.** Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

1. harmonogram realizacji,
2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
3. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
4. informacje o dostawcach materiałów,
5. informacje o podwykonawcach,
6. informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
7. projekt technologii spawania,
8. sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
9. inne informacje żądane przez Inżyniera,
10. ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót.

**5.1.4.** Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

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

1. harmonogram terminowy realizacji,
2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
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 Dokumentacja Projektowa,
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,
10. projekt zabezpieczenia stateczności dźwigarów na czas betonowania płyty pomostu
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 Inżyniera.

**5.1.5.** Kontrola wykonywanych robót

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

**5.1.6.** Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

* + 1. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

**5.2.1.** Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautoma­tycznie). Wymagana klasa krawędzi cięcia tlenem wynosi: 2-2-2-2 wg PN 76/M-69774[44]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nienarażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45° przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcina­ne części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-89/S-10050[6].

**5.2.2.** Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 29692-1:2005 [38] lub starszymi PN-75/M-69014 [52], PN-74/M-69016[53] oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicz­nym należy usunąć karby   
i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

**5.2.3.** Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-89/S-10050[6]. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050[6] prostowanie   
i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

* Podgrzanie do temperatury nie większej niż 723oC.
* Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
* Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC, bez użycia wody.
* Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości S355J2+N nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

**5.2.4.** Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicz­nego połysku.

**5.2.5.** Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczna, oraz ustawić   
w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone nor­mami wymienionymi w punkcie 5.2.2 Specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0mm. Ustalanie   
i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami sczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt, co elementy spawane. Płyty wy­biegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości, co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

**5.2.6**. Sczepianie

Przy wykonywaniu spoin sczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

* sczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
* długość spoiny sczepnej powinna wynosić 3÷4 grubości łączonych materiałów,
* spoiny sczepne umieszczać w odstępach równych 20÷30 krotnej grubości łączonych ele­mentów,
* spoiny sczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
* spoiny sczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć   
  i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny sczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

**5.2.7**. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji wiaduktów na sta­nowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabez­pieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025[24].

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie   
z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.8.

Po wykonaniu spoin sczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości, co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentual­nych pęknięć.

**5.2.8.** Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Elementy ze stali S355J2+N o grubości >20 mm należy przed sczepianiem i spawa­niem podgrzewać do temperatury 150 °C, oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi   
z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyściegowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyściegowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

**5.2.9.** Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5oC. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podpionie wg PN-85/M-69775[45] wg klasy wadliwości W2. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

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

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6].

Wady spoin czołowych i pachwinowych wykrywalne przez ich oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703 [82]. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg   
PN-85/M-69775 [45].

**5.2.10.** Połączenia na śruby.

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

* trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
* gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje.
* powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
* śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym,
* montaż śrub, zwłaszcza w połączeniach sprężanych muszą spełniać warunki podane w normie 1090-2:2018-9.

**5.2.11**. Montaż balustrad i kratek

Kratki i balustrady muszą być zamontowane zgodne z dokumentacją projektową.

**5.2.12.** Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.01.[2] i M.14.02.02.[3] Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

**5.2.13.** Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

1. 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,
8. ciężary elementów,
9. komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.
   * 1. Składanie konstrukcji

**5.3.1**. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

* roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
* elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
* należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
* jakiekolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

**5.3.2.** Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6] i pkt.5.2.9. niniejszej STWiORB.

* + 1. Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-89/S-10050[6] pkt.2.6.3.i pkt.3.3.1. oraz w STWiORB M.17.01.01.[4] Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

* + 1. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.[2]

* + 1. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090:1996 [83].

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

* w rozstawie szeregów pali lub jarzm ±5% rozstawu,
* w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej ±5% wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
* w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu ±5cm.
  + 1. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D‑M‑00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane   
w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

* + 1. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz 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.

* + 1. Tolerancje

**6.3.1.** Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

**6.3.2.** Dopuszczalne skręcenie przekroju

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

**6.3.3.** Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano   
PN-89/S-10050[6].

**6.3.4.** Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

**6.3.5.** Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050[6], 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.
  + 1. Sprawdzenie robót spawalniczych

**6.4.1.** Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

**6.4.2.** Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

a) Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970[32]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817[39] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062[31].

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnię dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435[54]. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462[58]. Poziom akceptacji należy określić   
wg PN-EN 12517[36],

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583 [57]oraz PN-EN 1713[56], PN-EN1714 [55], Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1712[37]

c) Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera.

Badania magnetyczno proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290 [59]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291[60].

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571[33], Poziom akceptacji należy określić   
wg PN-EN 1289[61]

**6.4.3.** Badania niszczące – płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonani płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN 288-3[13]. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.4.3.1 Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30mm dla każdej stosowanej metody spawania:

Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

* dla bl. 15mm 150x350
* dla bl. 20mm 150x350
* dla bl. 30mm 150x350

Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

* badanie radiograficzne
* próba statyczna rozciągania,
* próba zginania,
* próba udarności 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-89/S-10050[6]

6.4.3.2 Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać w dwóch wersjach:

* płyta próbna dla złącza teowego ze spoiną pachwinową a6 łącząca środnik 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) 150x200mm

Płyta pionowa (środnik) 150x200mm

Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:

* metalograficzne wg PN-89/S-10050[6] pkt. 3.2.8.9
* badaniu twardości wg PN-89/S-10050[6] 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 2mm

**6.4.4.** Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817 [39] (PN-ISO 5817), odpowiadający poziomowi akceptacji B wg PN-EN 30042[84]

Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817[39],

Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291[60] (poziom jakości B   
wg PN-EN 25817[39])

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517 [39] (poziom jakości B   
wg PN EN 25817[39])

Badanie ultradźwiękowe**:** wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712[37] (poziom jakości B   
wg PN EN 25817 [39])

**6.4.5.** Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

**6.4.6** Śruby

Połączenia i montaż śrub należy sprawdzać wg PN-89/-S-10050 i/lub PN EN 1090-2:2018-9, wg dokumentacji projektowej oraz instrukcji producenta materiałów.

Połączenia i montaż należy sprawdzić wizualnie po osadzeniu łączników i lokalnym dopasowaniu konstrukcji. Połączenia, w których podczas dokręcania stwierdzono niekompletny zestaw śrub, sprawdza się ponownie pod względem dopasowania, po osadzeniu śrub brakujących.

**6.5. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050[6]. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

* 1. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest tona (Mg) stali elementów ustroju niosącego. Dodatkowo obmiarowi mogą podlegać balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym wg M.14.02.01 w metrach [m], kratki stalowe wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym wg M.14.02.01 w m2, montaż osłon przeciwporażeniowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym wg M.14.02.01 w m2, montaż drabinek technologicznych w .

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być zgłoszone na piśmie.

Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m2.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

Konstrukcja stalowa obiektu podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania zgodnie z normami PN EN 1090.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkcie 6 niniejszej specyfikacji.

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normach PN EN 1090. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną dokumentację projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego. Próbne obciążenie obiektu mostowego należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie STWiORB dotyczącą próbnych obiążeń.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu mostowego do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

* datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
* nazwiska przedstawicieli:
  + Inżyniera,
  + jednostki przejmującej obiekt w administrację,
  + wykonawcy montażu,
  + jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
* oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzą:
  + dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
  + dziennik wytwarzania w wytwórni,
  + dziennik budowy,
  + atesty materiałów użytych w wytwórni i podczas montażu,
  + świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w specyfikacjach,
  + protokoły odbiorów częściowych,
  + inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
* stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji;
* wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
* stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
* podpisy stron odbioru wg pktu 2 protokołu.
  1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

* przygotowanie rysunków warsztatowych,
* przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
* dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
* badanie materiałów,
* wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ,
* wykonanie wzmocnień konstrukcji,
* prowadzenie badań robót spawalniczych, połączeń na śruby i nity,
* zapewnienie łączników do montażu na budowie,
* próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
* odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
* przygotowanie placu montażowego,
* wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
* wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
* montaż balustrad wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
* montaż kratek zabezpieczonych antykorozyjnie,
* montaż osłon przeciwporażeniowych zabezpieczonych antykorozyjnie,
* montaż drabinek technologicznych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
* montaż łożysk wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
* badanie połączeń w tym nieniszczących,
* wykonanie wszystkich badań zgodnie z STWiORB
* usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas robót.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
  1. Przepisy związane

PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

PN-EN 10025-1:2007:2005 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN ISO 17635:2010 Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali (oryg.)

PN-EN ISO 9013:2017-04:2008 Cięcie termiczne – Klasyfikacja cięcia termicznego – Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości

PN-M-69703:1975 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia

PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań

PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 756:2007 Materiały dodatkowe do spawania - Druty oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja

PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych

PN-EN 1090-2:2018-9 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

PN-EN 14399-1:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 14399-2:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych

PN-EN 14399-3:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 3: System HR -- Zestawy śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej

PN-EN 14399-4:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 4: System HV -- Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej

PN-EN 14399-5:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 5: Podkładki okrągłe

PN-EN 14399-6:2007 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem

PN-EN 14399-7:2008 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 7: System HR -- Zestaw śruby z łbem stożkowym i nakrętki

PN- -EN 14399-8:2008 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 8: System HV -- Zestaw śruby pasowanej z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej

PN-EN 14399-9:2009 Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 9: System HR lub HV -- Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia

1. M.14.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE – POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego – pokrywania powłokami malarskimi elementów konstrukcji stalowej.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi stalowych elementów obiektów inżynierskich.

**Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe, z wyjątkiem tych wykonanych ze stali nierdzewnej.**

* + 1. Określenia podstawowe

1. **Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
2. **Farba** – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
3. **Punkt rosy** – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
4. **Podkład gruntujący** – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.
5. **Międzywarstwa** – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
6. **Warstwa nawierzchniowa** – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.
7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

* 1. Materiały
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczną, a także kart technicznych poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

* + 1. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację własności użykowych lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub krajową oceną techniczną.

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji (jeśli jest taka potrzeba, nakładane na gorzej przygotowane powierzchnie). Kolor farb powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2.

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

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) (pkt 5.5). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

Do wykonania robót można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

* + 1. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Zabezpieczenie antykorozyjne odkrytych elementów konstrukcji stalowej projektuje się z zestawu farb epoksydowo-poliuretanowych.

Kolorystyka zgodna z dokumentacją projektową.

zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali konstrukcji – trójwarstwowa powłoka malarska (farba epoksydowo-poliuretanowa), klasa korozyjności: C4, okres trwałości H – powyżej 15 lat. gr całk.: 280µm,

- balustrady oraz poręcze – powłoka cynkowa wykonywana na gorącą gr. 80 µm oraz doszczelnienie farbami epoksydowo-poliuretanowymi gr. 120 µm,

- kratka Wema, drabinka technologiczna, osłony przeciwporażeniowe - powłoka cynkowa wykonywana na gorącą gr. 80 µm

Uwaga! Nie dopuszcza się stosowania farb proszkowych.

* + 1. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

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

* 1. Sprzęt
     1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

* + 1. Sprzęt do malowania

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

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową. Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem. Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrązowe 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 35 000 m2 i czteromiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.

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

* + 1. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

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

* + taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
  + konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN-EN ISO 8502 (PN-EN ISO 8502-5 , PN-EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
  + termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
  + grubościomierz do pomiaru grubości powłok .

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

* 1. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5÷25°C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania. Materiały należy składować poza strefami szczególnego zagrożenia powodzią tj. w strefach poza międzywalem rzeki.

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

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

* 1. Wykonanie robót
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

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

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

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

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

* + 1. Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C.

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta).

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

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

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

* + 1. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed przystąpieniem do wbudowania materiału Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną technicznną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczą .

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

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

* + stan opakowania,
  + ocenę kożuszenia,
  + ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
  + rozdział faz,
  + obecność zanieczyszczeń,
  + ocenę osadu.

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, zżelowane oraz zawierające twardy osad. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić farbę.

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

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

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

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

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

* + 1. Ocynkowanie ogniowe

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania zgodnie z wymogami ST M.14.02.02/

* + 1. Nakładanie warstw farby
       1. Warunki ogólne

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

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,

2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiejkolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą podciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4 -0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°).

Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

* + - 1. Nakładanie kolejnych powłok

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

Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą.

Warstwy pośrednie (międzywarstwy) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby ( zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem kolejnej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli.

Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.).. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i kolejnych wastw w tym warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej następująco:

* całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czysta 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.

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

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

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół.

* + 1. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

* sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
* sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym,
* sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami ustawy o substancjach i preparatach chemicznych karty charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
* w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.
* jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją należy sprawdzić czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np. konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym,
* przed przystąpieniem do nakładania farb należy zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
* w wypadku pracy na gotowych obiektach należy sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinno nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 40°C,
* sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
* ściśle przestrzegać wszystkich zapisów rozporządzenia.
  + 1. Warunki gwarancji

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

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

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

* 1. Kontrola jakości robót
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne” pkt.6.

* + 1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

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

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklaracji własności użytkowych materiału objętego normą zharmonizowaną lub europejską oceną technicznną, lub krajowej deklaracji własności użytkowych dla materiału objętego Polską Normą lub krajową oceną techniczą. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkcie 2 niniejszej STWiORB. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

* + 1. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

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

* + - 1. Wizualna ocena stanu powierzchni

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

* + - 1. Badanie odłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

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

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

* + - 1. 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.

* + - 1. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

1. 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 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy 4.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wielkość powierzchni w m2 | Liczba punktów pomiarowych |
| 1 | do 100 | 5 |
| 2 | 101 – 1000 | 10 |
| 3 | 1 001 – 5000 | 20 |
| 4 | powyżej 5000 | 20 punktów na każde 5000 m2 |

1. 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.

* + - 1. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

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

* + 1. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B. Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

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

* + 1. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

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

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

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

* wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
* grubość powłok,
* przyczepność powłok,
* twardość powłoki.
  + - 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 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m.

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

Tablica 5. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Powierzchnia w m2** | **Liczba miejsc obserwacji** |
| 1 | do 50 | 1 ÷ 2 |
| 2 | od 51 do 100 | 2 ÷ 4 |
| 3 | od 101 do 1000 | 5 |
| 4 | na każde następne 1000 | 5 |

Wynik obserwacji powinien zawierać:

* liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych, obejmującą 100% ocenianej powierzchni,
* liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych,
* procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.
  + - 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 pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

* grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
* grube zacieki kończące się kroplami farby,
* skórka pomarańczowa i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
* kratery przebijające powłokę do podłoża,
* duże spęcherzenia,
* zmarszczenia, spękania wgłębne,
* spękania deseniowe.

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

* + - 1. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

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

Tablica 6. Klasy, jakości powłok malarskich

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wady powłoki** | **Klasa II** | **Klasa III** |
| 1 | Zmiana koloru i odcienia | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu |
| 2 | Zanieczyszczenia mechaniczne | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm2 |
| 3 | Zacieki | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby |
| 4 | Ukłucia igłą, kratery | Pojedyncze ukłucia igłą | Dość liczne ukłucia igłą, pojedyncze kratery |
| 5 | Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia |

* + - 1. Grubość powłoki

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

* + - 1. Przyczepność powłok

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

Przyczepność powinna wynosić:

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

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

Tablica 7. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wielkość powierzchni w m2** | **Liczba punktów pomiarowych** |
| 1 | do 100 | 3 |
| 2 | 101-1000 | 5 |
| 3 | 1001-10000 | 6 |
| 4 | powyżej 10000 | 6 na każde 10000 m2 |

* + - 1. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

* + 1. Protokół z kontroli

Należy wykonać protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz karty dokumentacji powykonawczej.

* 1. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 T (tona) powierzchni podlegającej malowaniu.

* 1. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkcie 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 wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

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

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło).

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

* 1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.000 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

* roboty przygotowawcze,
* dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego, renowacji powłok i PZJ,
* zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
* przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
* wprowadzenie tymczasowej organizacji ruchu na czas robót,
* wykonanie powłok malarskich przewidzianych w dokumentacji projektowej i STWiORB,
* wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
* wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
* wykonanie prac zabezpieczających,
* przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
* dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
* naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
* zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
* zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
* demontaż rusztowań,
* zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
* zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
* wykonanie próbnych powłok malarskich,
* wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
* uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje m.in.:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. Przepisy związane

PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie

PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk

PN-89/C-81400. Farby i lakiery. Pakowanie, przechowywanie, transport

PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozja konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.

PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozja konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

PN-ISO 8501-2:2002. Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce)

PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia

PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia

PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania

PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia

PN-EN ISO 4628-6:2001 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy

PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć

ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)

PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania

ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów

PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle’a

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)

PN-EN ISO 8502-5:2005  Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)

PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie

PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby

PN-EN ISO 8502-8:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci

PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki

ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881wraz z późniejszymi zmianami)

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.

Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

1. M.15.01.03C Izolacje mineralne
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru izolacji mineralnej

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania izolacji mineralnej (na bazie cementu).

* + 1. Określenia podstawowe

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

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Stosowane materiały

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane B lub CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną lub rekomendację wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Dla każdej dostawy materiałów Wykonawca przedstawi karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz za jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

**2.1. Podłoże**

Hydroizolacja może być wykonywana na:

* podłożu z betonu zgodnym z PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Do naprawy/reprofilacji podłoża można przede wszystkim stosować materiały takie jak:

* beton zgodny z PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
* zaprawy naprawcze np. typu PCC z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych, zgodne z PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne lub zgodne z innymi dokumentami odniesienia (np. aprobata ITB)

**2.2. Zaprawa uszczelniającą**

Należy zastosować dwuskładnikową, elastyczną, mineralną modyfikowaną polimerami zaprawę uszczelniająca, mającą zastosowanie do wykonywania powłok hydroizolacyjnych wewnątrz i na zewnątrz obiektów budowlanych.

Wymagane właściwości użytkowe wyrobu przedstawiono w poniższej tabeli (w tab.1)

|  |  |
| --- | --- |
| Zasadnicze charakterystyki | Właściwości użytkowe |
| Przyczepność do podłoża z betonu, MPa | ≥ 0,8 |
| Wodoszczelność (działanie wody od strony nanoszenia powłoki), brak przecieku przy ciśnieniu , MPa | 0,5 |
| Maksymalne naprężenie rozciągające, MPa | ≥0,6 |
| Wydłużenie względne przy maksymalnym naprężeniu rozciągającym, % | ≥ 50 |
| Odporność na działanie wody o podwyższonej temperaturze (+60°C), określona przyczepnością powłoki do podłoża betonowego, MPa | ≥ 0,6 |
| Odporność chemiczna na działanie środowisk agresywnych: klasy XA1, XA2 i XA3 wg tablicy 2 normy PN-EN 206 | brak spęcherzeń, spękań i złuszczeń |

Tablica 1. Wymagane właściwości użytkowe wyrobu.

Przy zastosowaniu izolacji na powierzchniach przyczółków mających styczność z warstwą tłucznia należy tę izolację zabezpieczyć przed przebijaniem płytkami betonowymi.

**2.3 Środek do gruntowania podłoża**

Należy zastosować, wskazany przez producenta zaprawy mineralnej, środek do gruntowania podłoża.

Ewentualne pozostałe materiały muszą być zgodne z zastosowanym systemem izolacyjnym.

* 1. SPRZĘT

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

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarskie, szpachle oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej.

* 1. TRANSPORT

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

Zaprawy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

* nazwę i adres producenta,
* nazwę wyrobu,
* masę netto,
* datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
* warunki przechowywania,
* ogólne zasady stosowania,
* nr PN lub aprobaty technicznej,
* nr i datę deklaracji zgodności.
  1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

* + 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

* ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
  + 1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych.

Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

* + 1. Przygotowanie powierzchni  betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę lub ocenę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

* wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
* przygotować podłoże zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10:2005. Oczyścić podłoże metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydropiaskowanie. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 Mpa,
* podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
* podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
* podłoże powinno być gładkie.
  + 1. Wykonanie izolacji

Konsystencję zaprawy należy dobrać w zależności od sposobu nanoszenia wg instrukcji producenta.

Aplikacja materiału na powierzchnie pionowe:

* zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
* nanieść metodą obróbki ręcznej wodoszczelną, zaprawę mineralną Grubość warstwy zaprawy 10÷15 mm,
* wykonać pielęgnację powierzchni zgodnie z kartą producenta materiału.

Aplikacja materiału na powierzchnie poziome:

* zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
* nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę sczepną (tzw. pomost łączący). W przypadku materiałów modyfikowanych tworzywami sztucznymi obowiązują zasady obróbki jak w przypadku materiałów mineralnych, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa sczepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
* nanieść metodą obróbki ręcznej wodoszczelną, zaprawę mineralną o gr. 15÷60 mm,
* wykonać pielęgnację powierzchni zgodnie z kartą producenta materiału.
  + 1. Roboty wykończeniowe

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

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Badanie w czasie robót

Kontrola wykonania izolacji polega na:

* kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
* całkowitej grubości wykonanej izolacji – na zgodność z dokumentacją projektową,
* wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

Kontrola warunków atmosferycznych

Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

* + 1. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

* 1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
* zagruntowane podłoże betonowe,
* ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

* prace przygotowawcze i pomiarowe,
* zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
* oczyszczenie powierzchni betonowej,
* ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
* wykonanie badań,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach  obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.

Karty techniczne, atesty i instrukcje producentów materiałów.

1. M.15.01.04 ZABEPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH

WSTĘP

* + 1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego i powierzchni betonowych dla obiektów mostowych.

* + 1. Zakres stosowania ST.

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

* + 1. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych dla obiektów inżynierskich.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych gzymsów, korpusów przyczółków, powierzchni bocznych skrzydeł oraz murów oporowych poprzez:.

- Powierzchniowe zabezpieczenie betonu po oczyszczeniu powierzchni metodą strumieniowo ścierną - System powłokowy z materiałów typu PCC obejmujący:

- czyszczenie powierzchni,

- szpachlowanie powierzchni,

- pokrycie powierzchni systemem farb antykorozyjnych do betonu.

* + 1. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja hydrofobizująca** – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione, a jedynie ich ścianki są powleczone preparatem. Wygląd zewnętrzny pozostaje prawie bez zmian.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest -** wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

MATERIAŁY.

**2.1.Materiałami stosowanymi** przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie system z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych poliuretanowych elastyczny. przenoszący zarysowania do 0,15 mm.

Należy zastosować powłokę malarską spełniającą następujące wymagania:

* redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
* redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
* przepuszczalna na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
* zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu,
* zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
* nietoksyczna i nieszkodliwa dla środowiska naturalnego,
* pokrywa rysy o rozwartości do 0,15 mm.

**2.2. Oddziaływanie na beton**

Należy zastosować powłokę malarską spełniającą następujące wymagania:

* redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
* redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
* przepuszczalna na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
* zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu,
* zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
* nietoksyczna i nieszkodliwa dla środowiska naturalnego,
* pokrywa rysy o rozwartości do 0,15 mm.

**2.3. Materiały typu malarskiego – elastyczne i pokrywające zarysowania:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Badania wg |
| 1 | Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) | MPa | Rśr = 0,8  Rmin = 0,5 | EN 1504-2:2004 |
| 2 | Opór dyfuzyjny względny warstwy wierzchniej |  | Klasa I (sd,5m przepuszczalna dla pary wodnej) | EN 1504-2:2004 |
| 3 | Nacinanie |  | ≤ GT 2 | EN 1504-2:2004 |
| 4 | Sztuczne starzenie |  | Brak widocznych błędów | EN 1504-2:2004 |
|  | Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody | kg/(m²\*h0,5) | w < 0,1 | EN 1504-2:2004 |
|  | Kompatybilność cieplna | N/mm² | ≥0,8 (0,5) | EN 1504-2:2004 |
|  | Przepuszczalność dwutlenku węgla | m | sd>50 (przepuszczalność CO2) | EN 1504-2:2004 |
|  | Zdolność do mostkowania rys |  | B 2 (–20 °C) | EN 1504-2:2004 |

SPRZĘT

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

* + 1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania wykonania oczyszczeni i zabezpieczenia powierzchni betonowych dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub pędzli. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

TRANSPORT

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

WYKONANIE ROBÓT.

* + 1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

* + 1. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót
    2. **Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości, zawierającego: projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST, program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

Program Zapewnienia Jakości podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających minimum świadectwa ukończenia szkoleń dostawcy materiałów dla określonego projektu. Nadzór średni i wyższy ma obowiązek legitymowania się świadectwami kwalifikacyjnymi wydanymi przez branżowy instytut lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

* + 1. **Przygotowanie podłoża**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozje betonu, a także na trwałość połączenia wykonanej warstwy hydroizolacji z podłożem betonowym. Należy usunąć mleczko cementowe, pozostałości starych powłok i środków adhezyjnych. Podłoże musi być czyste i odpylone, wolne od zaolejeń i wykwitów.

Najlepsze efekty daje mycie szczotką z odpowiednim detergentem albo lekkie przepiaskowanie powierzchni.

Rysy o rozwartości powyżej 200 µm muszą zostać naprawione przed wykonaniem warstwy antykorozyjnej.

Wytrzymałość na odrywanie metodą pull-off (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić ≥ 1,5 MPa.

Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego oznaczenia wynosi 1,0 MPa.

Bezpośrednio przed wykonaniem warstwy antykorozyjnej powierzchni betonowych podłoże należy odpylić.

* + 1. **Warunki dla prowadzenia robót**

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- temperatura powietrza nie niższa niż + 8ºC, lecz nie wyższa niż + 30ºC.

- temperatura podłoża nie niższa niż + 8ºC, lecz nie wyższa niż + 30ºC.

- temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3oC od temperatury punktu rosy.

- wilgotność powietrza nie wyższa niż 85 %.

- wilgotność podłoża nie wyższa niż 5 %.

Świeżą powłokę należy chronić przed opadami deszczu.

* + 1. Wykonanie ANTYKOROZJI powierzchni betonowych

Powłok malarskich nie należy wykonywać na świeżych betonach i zaprawach. Dla betonów zwykłych powłoki malarskie należy wykonać po 28 dniach dojrzewania, a dla zapraw PCC po 7 dniach dojrzewania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy wałków lub pędzli albo mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Powłoka ochronna powinna się składać z minimum 2 warstw o łącznej grubości od 100 µm do 250 µm. Zalecana grubość powłoki w 2 cyklach powinna wynosić 135 µm.

* + 1. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac związanych z wykonaniem powłok antykorozyjnych powierzchni betonowych nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

* + 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

* + 1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

**6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- badanie przygotowania podłoża,

- sprawdzenie jakości wykonania powłok,

- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcja Producenta

- kontrola ilości warstw.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej STWiORB.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

**6.2.2. Badanie wytrzymałości podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża betonowego. Po przygotowaniu podłoża Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego ∅ 50 mm (wg zasady min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

**6.2.3. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040

**6.2.4. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 ST.

OBMIAR ROBÓT

* + 1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

* + 1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m2 ( jeden metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego zabezpieczenia antykorozyjnego.

ODBIÓR ROBÓT

* + 1. Ogólne zasady odbioru robót

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

* + 1. Szczegółowe zasady odbioru robót

**8.2.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Wykonawca jest obowiązany przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, który powinien być zgodny z wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru warstw antykorozyjnych powierzchni betonowych, przedmiotowymi normami oraz niniejszą ST.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe, każda wykonana warstwa powłoki.

- sprawdzenie zgodności z Rysunkami,

- sprawdzenie dostarczonych materiałów,

- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,

- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,

- protokół odbiorów częściowych,

- zapisy w dzienniku budowy.

**8.2.2. Odbiór końcowy robót**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem warstw antykorozyjnych powierzchni betonowych i i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

* + 1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

* + 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,

- przygotowanie podłoża przez oczyszczenie,

- wykonanie warstw antykorozyjnych powierzchni betonowych,

- pielęgnację wykonanej powłoki zabezpieczającej,

- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,

- wykonanie wymaganych badań.

- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

PRZEPISY ZWIĄZANE

* + 1. Normy.

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 1504-10:2005 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje. Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac |
| PN-EN 1504-1:2006 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje |
| PN-EN 1504-2:2006 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu |
| PN-EN 1504-8:2006 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności |
| PN-EN 1504-9:2010 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów |

* + 1. Inne dokumenty.

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych, drogowych obiektów inżynierskich.

Część 1. Wymagania. Opracowanie iBDiM 2002.

Procedury badawcze IBDIM.

Aprobaty Techniczne IBDIM.

Karty Techniczne materiałów.

1. M.15.03.08 IZOLACJA z żywic

WSTĘP

* + 1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z żywic**.**

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji: cienkowarstwowej, trudnościeralnej, odpornej na promieniowanie UV, z materiałów na bazie żywic epoksydowych o grubościach wg projektu nie mniej niż 5 mm, i obejmują:

* dostarczenie i przygotowanie materiałów do wytworzenia mieszanki,
* wytworzenie mieszanki,
* przygotowanie podłoża,
* ułożenie warstwy,
* wykonanie niezbędnych badań.

izolacja ma się składać z:

* warstwy gruntującej,
* warstwy elastycznej,
* warstwy zamykającej odpornej na UV.
  + 1. Określenia podstawowe.

1. ***Izolacja z żywic***- powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji.
2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

MATERIAŁY

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały do wykonania robót
       1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, lub rekomnedację wydaną przez IBDiM. Dla każdej dostawy materiałów Wykonawca przedstawi karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz za jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacji z żywic wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Właściwość*** | ***Wymagana wartość*** | ***Metoda wg*** |
| *1* | *Odporność na ścieranie (test Tablera)* | *Strata masy < 3000 mg* | *EN ISO 5470-1* |
|  | *Paroprzepuszczalność CO2* | *Sd> 50 m* | *EN 13581* |
| *2* | *Przepuszczalność pary wodnej* | *Klasa III (Sd> 50 m)* | *EN 7783-1 EN 7783-2* |
| *3* | *Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody* | *w < 0,1 kg/m2 • h1/2* | *EN 1062-3* |
| *4* | *Odporność na agresję chemiczną* | *Klasa I (3 dni bez ciśnienia) Utrata twardości < 50%* | *EN ISO 2812-1* |
| *5* | *Odporność na uderzenie* | *Klasa I (> 4 Nm)* | *EN ISO 6272-1* |
| *6* | *Przyczepność / pull-off test* | *> 2,0 MPa* | *EN 1542* |
| *7* | *Odporność na ogień* | *Efl* | *EN 13501-1* |
| *8* | *Substancje niebezpieczne* | *Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3* | *Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3* |

* + - 1. Materiały do wykonywania izolacji z żywic

Do wykonanie izolacji z żywic można stosować materiały o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych.

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacji z żywic powinien być zgodny z dokumentacją projektową, o grubości 5 mm, posiadającą aktualne aprobaty techniczneIBDiM.

SPRZĘT

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

Do nakładania izolacji z żywic Wykonawca może stosować:

* wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
* pędzle,
* wałki malarskie,
* szpachle zębate,
* gumowe grace,
* packi tynkarskie,
* sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacji z żywic w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

* termometr do pomiaru temperatury powietrza,
* termometr do pomiaru temperatura podłoża,
* termometr do pomiaru temperatury materiałów,
* higrometr,
* wilgotnościomierz.

TRANSPORT

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

Materiały do wykonywania izolacji z żywic powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

* nazwę i adres producenta,
* nazwę wyrobu,
* oznaczenie,
* datę produkcji,
* masę netto,
* termin przydatności do użycia,
* informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub rekomendacji IBDiM,
* informację o proporcji mieszania,
* sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

WYKONANIE ROBÓT

* + 1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

* + 1. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
* ułożenie izolacji z żywic,
* roboty wykończeniowe.
  + 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacji z żywic. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

* określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacji z żywic,
* określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
* ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
* ocenę efektów wykonania robót.
  + 1. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacji z żywic należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji z żywic gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu). W przypadku wykonywania robót z materiałów na spoiwie cementowo-polimerowym temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do +30°C.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

* + 1. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji z żywic
       1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji z żywic

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacji z żywic powinno spełniać następujące wymagania:

* wytrzymałość na ściskanie:
* w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
* w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych: ³ 25 MPa,
* wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa
* suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościo­mierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
* czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
* gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
* szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
* Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem:

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

* piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,5 mm,
* menzurka o pojemności 100 cm3,
* drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
* przymiar liniowy.
* Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

* Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: S= 40V/π d2 [mm]

gdzie:

V - objętość piasku w cm3,

d - średnica koła w cm.

* równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiowa łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
* wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacji z żywica ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacji z żywic o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacji z żywic na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacji z żywic na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstewką wody,
* układanie izolacji z żywic: na nowych płytach betonowych układanie izolacji z żywic jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
* wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
* spadek podłoża: izolacji z żywicę można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacji z żywic na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacji z żywic z powierzchni, na której jest wykonywana.
  + - 1. Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacji z żywic

Czyszczenie powierzchni stalowej należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie.

Podłoże stalowe powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5 lub Sa 3 w przypadku stosowania powłoki metalizacyjnej, zgodnie z normą PN ISO 8501-1:1996. Warstwę gruntującą pod izolacji z żywicę należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe. Gruntowanie powierzchni stalowych lub stalowych metalizowanych płyt pomostów polega na pomalowaniu tych płyt farbami epoksydowymi, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne.

Powłokę antykorozyjną (malarską lub metalizacyjno-malarską) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Grubość powłoki antykorozyjnej pod izolacji z żywicę wg instrukcji producenta.

* + 1. Wykonanie izolacji z żywic

Roboty związane z wykonywaniem izolacji z żywic powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacji z żywic dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ścisłe przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacji z żywic oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.

* + 1. Roboty wykończeniowe

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

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* + 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji z żywic.

* + 1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

* nr produktu,
* stan opakowań materiału,
* warunki przechowywania materiału,
* datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

* + 1. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

* badanie przygotowania podłoża,
* kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
* kontrola wykonania izolacji z żywic.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

* kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
* kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
* kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.
  + - 1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacji z żywic powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.5.

* + - 1. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji.

* + - 1. Kontrola wykonania izolacji z żywic

Podczas wykonywania izolacji z żywic należy kontrolować:

* grubość nakładanej izolacji z żywic - kontrolę zużycia materiału w kg/m2,
* wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacja projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,

OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) ułożonej izolacji z żywic.

ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacji z żywic,
* zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

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

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

* zakup materiałów i dostarczenie wraz z transportem i składowaniem, na miejsce wbudowania,
* wykonanie pola referencyjnego,
* przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
* przygotowanie powierzchni betonowej lub stalowej do ułożenia izolacji z żywic,
* zagruntowanie powierzchni betonu lub stali,
* ułożenie izolacji z żywic zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
* wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
* wykonanie napraw ułożonej izolacji z żywic.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

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

Przepisy związane

PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhmego

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

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania

PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów

PN ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

Procedura IBDiM nr PM-TM-X4 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”

Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Procedura IBDiM nr TW-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

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)

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

1. M.16.01.01 Odwodnienie - WPUSTY
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru i montażu wpustów mostowych.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji  dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu wpustów, w ustrojach niosących obiektów inżynieryjnych.

* + 1. Określenia podstawowe

1. ***Wpust odwadniający*** – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.
2. ***Wpust mostowy żeliwny*** – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.
3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały do wykonania robót
       1. Zgodność materiałów z dokumentacja projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

* + - 1. Stosowane materiały

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

* Stal konstrukcyjna zgodnie z p.2 ST M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE
* Materiały uszczelniające.
  + - 1. Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować elastyczną żywicę epoksydową. Materiał powinien charakteryzować się znaczną elastycznością w zakresie temperatur -25°C do +55°C. Powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (stalowych i betonu) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Dla zastosowanego materiału uszczelniającego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

* 1. SPRZĘT

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

Wpusty należy montować ręcznie.

* 1. TRANSPORT

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

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach.

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

* + 1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i STWiORB M.14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1.     roboty przygotowawcze,

2.     osadzenie wpustu,

3.     uszczelnienie szczelin wokół wpustu,

4.     roboty wykończeniowe.

* + 1. Uszczelnienie szczelin wokół wpustu

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą (elastyczna żywicą epoksydową).

* + 1. Roboty wykończeniowe

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

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
* sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Badania w czasie robót

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak, aby nie uległa przesunięciu. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji. Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi.

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

* prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
* nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i średnicy 0,40 m,
* naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
* wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

* 1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) zamontowanego wpustu mostowego.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* osadzenie kielicha wpustu,
* wyklejenie izolacji na kielichu i zamontowanie elementu dociskającego,
* montaż górnej części (korpusu) wpustu oraz ewentualnie osadnika,
* ułożenie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
* naklejenie taśm uszczelniających.

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

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena osadzenia 1 szt. wpustu mostowego  obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* osadzenie dolnej części (kielicha) wpustu,
* wyklejenie izolacji na kołnierzu kielicha,
* zamontowanie elementu dociskającego izolację,
* wykonanie i rozbiórkę pomocniczej skrzynki drewnianej,
* osadzenie górnej części wpustu i ewentualnie osadnika,
* wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
* naklejenie taśm uszczelniających,
* ułożenie masy zalewowej (ewentualnie asfaltu lanego) wokół wpustu,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare

PN-EN 124:2000 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 877:2002 Rury i kształtki  z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości

PN-ISO 8062:1997 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

PN- 86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula

PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa

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

Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność

Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

1. M.16.01.02 RURY Z POLIpropylenu ODPROWADZAJąCE WODY OPADOWE Z OBIEKTU MOSTOWEGO wraz z odprowadzeniem

Wstęp

* + 1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem rur spustowych.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą rur i kształtek z polietylenu HD-PE lub z polipropylenu (PP) wraz z odprowadzeniem.

Uwaga: Dopuszcza się zmianę rodzaju materiału rur na inny pod warunkiem akceptacji przez Projektanta.

* + 1. Określenia podstawowe

1. ***Instalacja kanalizacyjna*** – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.
2. ***Rura*** – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.
3. ***Polipropylen*** - węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.
4. ***Kształtka*** – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.
5. ***Złącze*** – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.
6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązują­cymi, odpowiednimi. polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

materiały

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

Należy stosować rury odwadniające, dla których producenta gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r., z poź. zmian., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

* + 1. Rury i kształtki
       1. Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na obiektach inżynierskich.

Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie,

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz STWiORB. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem.

* + - 1. Rury i kształtki z PP i HD-PE

System odwodnienia należy wykonać z rur i kształtek tworzywowych odpornych zarówno na uszkodzenia mechaniczne jak i na działanie wysokich oraz niskich temperatur, wykonanych z polietylenu HD-PE lub z polipropylenu PP barwionego w masie w kolorze RAL 7037 (szarym betonu). Rury powinny charakteryzować się sztywnością obwodową SN8. Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 2505:2006. Poszczególne elementy systemu odwodnienia powinny być prefabrykowane przez producenta systemu oraz dostarczane na budowę odcinkami tak by ograniczyć do minimum potrzebę prefabrykacji elementów na budowie i uzyskać wysoką jakość połączeń poszczególnych elementów systemu.

Zastosowane rury z PP (polipropylenu) i HD-PE powinny być produkowane metodą wytłaczania w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu w liniach produkcyjnych opartych o wytłaczarki ślimakowe oraz urządzenia formujące i chłodzące., natomiast kształtki PP i HD-PE powinny być wytwarzane przez formowanie wtryskowe lub technologią zgrzewania doczołowego lub spawania ekstruzyjnego.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02. Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Materiał, z których wykonane są rury powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

–      temperatura mięknienia: 146°C,

–      moduł sprężystości Younga: 1250 MPa,

–      naprężenia przy zerwaniu: 20 MPa,

–      wytrzymałość na granicy plastyczności: 27 MPa,

–      wydłużenie przy zerwaniu: > 500 %,

–      współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,12 mm/m°C,

–      współczynnik przewodności cieplnej: 0,3 W/m2C,

–      maksymalna ciągła temperatura użytkowa: 100 °C.

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie podają inaczej można stosować rury z polipropylenu i polietylenu, który spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości rur z polipropylenu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Właściwości*** | ***Jednostka*** | ***Wymagania*** | ***Metoda badań według*** |
| *1* | *Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR:*  *– polipropylenu PP - temp. 230°C obciążenie 2,16 kg*  *–* polietylenu HD-PE - *temp. 190°C, obciążenie 5 kg* | *g/10 min* | *0,2 ≤ rury ≤ 1,5*  *kształtki ≤ 1,3* | *PN-EN ISO 1133:2006* |
| *2* | *Czas indukcji utleniania OIT w temp. 200°C*  *- polietylenu HD-PE*  *- polipropylenu PP* | *min* | *≥ 20*  *OIT ≥ 8* | *PN-EN 728:1999* |
| *3* | *Gęstość*  *–      średnia* | *kg/m3* | *ok. 900* | *PN-EN ISO 1183-2:2006* |
| *4* | *Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego na próbce w postaci rury:*  *–      temp. badania 80°C,*  *–      naprężenie 4,2 MPa, czas badania ≥140 h,*  *–      temp. badania 95°C,*  *–      naprężenie - 2,5 MPa, czas badania ≥ 1000h* |  | *bez uszkodzeń podczas badania* | *PN-EN ISO 1167:2007*    *PN-EN ISO 1167-2:2007* |

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności. Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

* nazwa i znak producenta,
* wymiar nominalny,
* klasa, sztywność lub grubość ścianki,
* materiał,
* data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelek elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami.

* + 1. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

* + 1. Czyszczaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

* + 1. Uszczelki

Uszczelki z elastomeru powinny mieć twardość (40±5)° IRHD lub (50±5)° IRHD wg PN-ISO 48:1998/A1:2000.

Uszczelki wykonane z wulkanizowanej gumy syntetycznej i naturalnych kauczuków EPDM (kopolimer propylen-dien) lub SBR (styren-butadien) powinny spełniać wymagania wg PN-EN 681-1:2002 dla typu WC.

Uszczelki wykonane z elastomerów termoplastycznych TPE powinny spełniać wymagania wg PN-EN 681-2:2003 dla typu WT oraz wymagania długotrwałej wytrzymałości wg PN-EN 14741:2008.

* + 1. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej.

Stalowe elementy systemu mocowania powinny być ocynkowane ogniowo oraz dodatkowo pokryte farbą proszkową (łączna grubość powłok ≥120µm) w kolorze RAL 7037. Elementy zawieszeń ocynkowane ogniowo i malowane farbą proszkową powinny być pozbawione gwintów oraz skonstruowane w ten sposób aby na budowie nie następowało ich skracanie oraz modyfikacje, których następstwem będzie uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

* + 1. Materiały pomocnicze

Jako rury osłonowe należy stosować rury PCW (jako tuleje przejścia przez ścianę przyczółka lub poprzecznice) oraz rury stalowe w nasypach za przyczółkami, wykonane ze stali R35, bez szwu, walcowane na gorąco, wg PN-80/H-74219 lub wg innej Polskiej Normy, zabezpieczone antykorozyjnie (fabrycznie) powłoką z polietylenu.

sprzęt

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączek z PP należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

TRANSPORT

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

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

* nazwę i adres producenta,
* oznakowanie wyrobu,
* datę produkcji,
* liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

wykonanie robót

* + 1. Ogólne zasady wykonania robót

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

* + 1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
* montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
* roboty wykończeniowe.
  + 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB:

* Wykonać inwentaryzację i ocenę stanu oraz niezbędnego remontu stref rozsączania za przyczółkami
* wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
* ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

* + 1. Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową.

Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złączek elektrozgrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego.

Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur mogą być uzyskane poprzez zgrzewanie doczołowe lub spawanie ekstruzyjne rur lub rur i kształtek, zgrzewanie rur i kształtek za pomocą złączek elektrooporowych lub poprzez kształtki tworzące złącza skrętne zaciskające uszczelkę elastomerową. Do wykonania zgrzewania należy używać oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C.

Cięcie rur PP i HD-PE należy wykonać przy zachowaniu:

–          kąta prostego,

–          czystej powierzchni cięcia,

–          braku zadziorów i ubytków,

–          zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

* + 1. Roboty wykończeniowe

Posadowienie studzienek betonowych należy wykonać z podsypki piaskowej 10cm.

Studzienki betonowe z przejściem szczelnym łączonym na uszczelki. Dolną część studni (osadnik) wykonać jako element prefabrykowany.

Studzienki należy budować w wykopie o wymiarach na planie dostosowanym do wielkości studzienek. Osadzenie przewodów w ściankach studzienek fabrycznie. Studzienki powinna mieć stopnie żeliwne typu ciężkiego. Stopnie włazowe powinny być ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o 0,3m.

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

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* + 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.3.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Badania w czasie robót
       1. Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, STWiORB oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pkcie 2 niniejszej STWiORB.

* + - 1. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

* + - 1. Kontrola wbudowania rur

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

* zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,
* wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypływki oraz osiowość połączenia,
* wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia,
* sprawdzić stan i działanie separatora wraz z wylotem,
* szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych,
* drożności rur przez wlanie 1 m3 wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,
* szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej kanalizacji z rur danej średnicy (rurociągi i sączki), 1 szt. (sztuka) studni (studnie chłonne, studzienki kanalizacyjne)..

ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zabetonowane w konstrukcji obiektu. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena zamontowania 1 m (metra) rur PP (instalacji kanalizacyjnej) /HD-PE obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* zabezpieczenie antykorozyjne elementów podwieszających,
* zamocowanie elementów podwieszających,
* montaż rur i kształtek, w tym czyszczaków i kompensatorów,
* wykonanie wszystkich połączeń,
* doprowadzenie rur do studni,
* wykonanie studni
* Inwentaryzacja i ocena stanu oraz niezbędnego remontu stref rozsączania za przyczółkami,
* wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania

PN-EN ISO 1133:2006 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych

PN-EN 728:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania

PN-EN ISO 1183-2:2006 Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 2: Metoda kolumny gradientowej

PN-EN ISO1167-1:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna

PN-EN ISO 1167-2:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur

PN-ISO 48:1998/A1:2000 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD) (Zmiana A1)

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne

PN-EN 14741:2008 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią. Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

PN-EN ISO 9227:2007 Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badanie w rozpylonej solance

PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-EN 10244:2003

PN-EN 10210-1:2000

PN-EN 10210-2:2000

PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

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.

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

Aprobaty i instrukcje producenta materiałów.

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe

PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A

PN-EN 13476-3:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.

1. M.16.03.01 Drenaż, ODWODNIENIE
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drenażu.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robot objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych (drenu) rurkami z tworzywa sztucznego.

* + 1. Określenia podstawowe

1. ***Sączek podłużny*** - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni, usytuowany równolegle do osi korony drogi.
2. ***Dren*** - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.
3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
4. ***Rura PVC-U*** – rura z nieplastyfikowany polichlorek winylu, to znaczy bez dodatków zmiękczających
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

* rury drenarskie PP DN 110mm LP min. SN8, częściowo sączące, szczelinowanie na 2/3 obwodu rury, z warstwą filtrującą z włókien syntetyczych,
* materiał filtracyjny (kruszywo płukane) o granulacji 8-16 mm
* geowłókninę separacyjo filtacyjną do otoczenia kruszywa drenażowego
* materiały do zabezpieczenia styków rurek,
* beton kl. C25/30
* materiały do wykonania wylotu drenu
* rury PVC-U
* Studnie żelbetowe wg PN-EN 1917 fi 1500mm wraz z pokrywami
* Studzienki betonowe wg PN-EN 1917 fi 1000mm wraz z pokrywami
* Studzienki PP lub PE fi 425 mm
  + 1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 i PN-EN 13476-3 tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki do 2/3 obwodu.

Materiałem filtrującym powinno być włókno syntetyczne, np. polipropylenowe.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25ºC, a powyżej 25ºC do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0ºC, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej  -10ºC.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40ºC, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

* + 1. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym
* Beton C25/30 wg PN-EN 206.
* -Jako materiały filtracyjne należy stosować: materiał filtracyjny (kruszywo płukane) o granulacji 8-16 mm,
* - rury PVC-U - rury bardzo odporne na działanie chemikaliów- duża odporność chemiczna na substancje w zakresie pH 2 – pH 12; na terenach nieobciążonych należy stosować rury i kształtki o sztywności obwodowej SN ≥ 4 kN/m2, a w przypadku skrzyżowań z torami należy stosować rury o sztywności obwodowej SN ≥ 8 kN/m2, przy czym minimalna grubość nadsypki, mierzona od górnej powierzchni podkładów, nie może być mniejsza od 1,0 m, a głębokość ułożenia rury powinna wynosić co najmniej 1,5 m od główki szyny,
* geowłókninę separacyjo filtacyjną - wysoka zdolność pochłaniania energii na obciążenie (zgodność z EN 13250), wysoki początkowy moduł sztywności, wysokie wydłużenie przy zerwaniu ( >50%), długotrwała filtracja (zgodność z EN 13252), wysoka jednorodność struktury materiału
* Studzienki betonowe i żelbetowe PN-EN 1917 wraz z pokrywami: beton ≥ C35/45 beton; wytrzymałości na zgniatanie kręgów – klasa wytrzymałości ≥50 (P niszcz.=50 kN/m dla betonowych) i ≥70 (P niszcz.=70 kN/m dla żelbetonowych; Wytrzymałość na pionowe obciążenie elementów redukujących i przykrywających studzienek włazowych:

- obciążenie próbne dla elementów żelbetowych ≥ 120 kN

- pionowe obciążenie zgniatające elementów standardowych:≥300 kN

Stopień mrozoodporności betonu w wodzie – F150; nasiąkliwość≤5%

* Studzienki PP lub PE fi 425 mm wg ST 16.01.02
* Kruszywo studni - odporność na zarastanie osadami kruszywo płukane, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać, zgodnie z dokumentacją projektową o granulacji 10-32 mm. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych. Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO3 większej niż  0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242.

* + 1. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową.

* 1. SPRZĘT

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

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* koparek do kopania rowków drenarskich,
* innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.
  1. TRANSPORT

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

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0ºC i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonania robót

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

* + 1. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu  rurki  drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

* + 1. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstewką, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z kruszywa płukanego wg Dokumentacji Projektowej. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich. Pod podsypkę należy ułożyć beton C25/30 zgodnie z dokumentacją projektową.

* + 1. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastykową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

* + 1. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu.

* + 1. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową najpierw do studni a następnie dalej. Umocnienie wylotów rur musi być szczelne.

* + 1. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

* odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
* odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
* przy zmniejszeniu spadku  -5 % projektowanego spadku,
* przy zwiększeniu spadku  +10 % projektowanego spadku,
* odchylenia  grubości  warstw  zasypek  filtracyjnych:  5 cm,  a  jednocześnie ±25 % zaprojektowanej grubości warstwy.
  1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Kontrola wstępna przed wykonaniem drenu

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.

Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

Badanie kruszywa płukanego obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

* składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1,
* zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1.
  + 1. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

* zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
* zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
* prawidłowość wykonania podsypki,
* prawidłowość ułożenia betonu,
* poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
* prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
* umocnienia wylotów rur,
* poprawność wykonania odprowadzenia wody z drenu,
* Kontrlanontażu studni.
  1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową sączka podłużnego na podbudowie betonowej, w obsypce drenażowej i otulinie z geowłókniny jest - m (metr).

Jednostką ułożenia rury kanalizacyjnej na podsypce jest metr (m).

Jednostką dla wykonania i posadowienia studzienek jest sztuka – szt.

Dla studni jednostką obmiaru jest komplet, który obejmuje wykonanie i posadowienie studni wraz z zasypaniem wnętrza kruszywem i obsybką żwirową wokół studni wg rysunku projektu wykonawczego.

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień, w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenu.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

* Podbudowa betonowa pod sączek,
* Ułożenie rur drenarskich wraz z obsypką drenażową i geowłólniną
* zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
* zasypka  rurociągu drenarskiego
* wbudowanie studzienki inspekcyjna z PVC-U o średn. 425 mm
* wbudowanie studzienek i studni
  1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje m.in.:

* wyznaczenie robót w terenie,
* dostarczenie materiałów,
* wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
* wykonanie podbudowy betonowej,
* rozłożenie podsypki z ubiciem,
* ułożenie sączków z rurek drenarskich,
* ułożenie rur pełnych
* zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie gruntem i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
* posadowienie, montaż studeniek i studni,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych  wymaganych w specyfikacji technicznej.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-C-89221 :1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania

PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe

PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A

PN-EN 13476-3:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanegopoli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).

Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

1. M.17.01.01 Łożyska GARNKOWE
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem łożysk elastomerowych na obiektach mostowych.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk elastomerowych.

* + 1. Określenia podstawowe

1. ***Łożysko*** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiająca jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.
2. ***Łożysko nieprzesuwne*** - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.
3. ***Łożysko przesuwne*** - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.
4. ***Łożysko garnkowe*** - łożysko w kształcie płaskiego cylindra (garnka), w którym umieszczona jest warstwa elastomeru, dociskanego z zewnątrz tłokiem, wchodzącym częściowo w cylinder.
5. ***Politetrafluoroetylen (PTFE)*** - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
6. Stal austeniczna - rodzaj stali odpornej na korozję.
7. ***Smar silikonowy*** - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.
8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami   
   i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować zasady określone w „PKP PLK S.A. STANDARDY TECHNICZNE, Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych…” [10] oraz ID-2 Warunki Techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych [8].

## 2.2. Materiały do wykonania robót

**2.2.1.** Wymagania ogólne dla łożysk

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

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE dla których Wykonawca przedstawi Certyfikat Zgodności WE i Deklarację Zgodności WE z normą PN-EN 1337-5[2] lub łożyska oznakowane znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub IK.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją:

* Elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, a także 50 mm pas na brzegu powierzchni płyty przeznaczonej do zabetonowania, powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok metalizacyjnych-malarskich o grubości nie mniejszej niż 200 µm,
* Powierzchnie płaskie pod arkuszami PTFE powinny być pokryte co najmniej jedną warstwą gruntującą grubości od 20 do 100 µm.
* Powierzchnia stali pod blachą ślizgową powinna być zabezpieczona powłoką ochronną.

Łożyska powinny być wyposażone w:

* wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
* elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
* uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podająca charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także znak CE z numerem certyfikatu Zgodności WE lub znak budowlany z numerem Aprobaty Technicznej IBDiM lub IK. Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wyprzedzenie. Jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwnym jest większe niż ± 20 mm, to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te powinny być mocowane w wytwórni i powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-EN 1337-5[2]

**2.2.2.** Materiały do wykonania łożysk garnkowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1337-5[2] Elementy ślizgowe powinny spełniać wymagania PN-EN 1337-2 [3].

**2.3. Zakotwienia**

Zakotwienie powinno umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę bądź całego łożyska, bądź jego elementów. Zakotwienie może być wykonane wyłącznie w postaci kotew stalowych przykręcanych. Nie dopuszcza się śrub lub sworzni czołowo spawanych bezpośrednio do garnka lub płyty górnej łożyska. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

Sworznie mogą być spawane czołowo do dodatkowej przekładkowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18 mm. Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy niż 5d, a w kierunku prostopadłym nie mniejszy niż 4d (d-średnica sworznia). Zakotwienia przykręcane lub mocowane na śruby mogą być dostarczane osobno, a ich montaż może odbywać się na budowie. Sworznie czołowo spawane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

**2.4. Podlewka pod łożyska**

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi PN lub aprobatę techniczną, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska. O wyborze zaprawy powinien decydować producent łożyska na podstawie własnych doświadczeń, w zależności od warunków, w jakich zapraw będzie układana, tzn. temperatura otoczenia, wielkość podlewki itp.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy.

Parametry podstawowe podlewki

|  |  |
| --- | --- |
| Wytrzymałość na zginanie:  - po 1 dniu  - po 3 dniach  - po 7 dniach  - po 28 dniach | ≥ 5,0 MPa ≥ 7,0 MPa ≥ 8,0 MPa ≥ 10,0 Mpa |
| Wytrzymałość na ściskanie:  - po 1 dniu  - po 3 dniach  - po 7 dniach  - po 28 dniach | ≥ 25,0 MPa ≥ 45,0 MPa ≥ 60,0 MPa ≥ 80,0 Mpa |
| Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach, metodą „pull-off” | ≥ 2,5 Mpa |
| Skurcz po okresie twardnienia 56 dni | ≤ 0,8 ‰ |
| Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: - 18 2 °C / 18 2 °C: - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie, - spadek wytrzymałości na ściskanie | ≤ 5 % ≤ 20 % ≤ 20 % |
| Absorpcja kapilarna | ≤ 0,5 kg∙m-2 ∙h-0,5 |
| Przyczepność otulonej stali do betonu | ≥ 90 kN |

* 1. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do pomiaru temperatury powierzchni konstrukcji np. termometrem cyfrowym z czujnikiem temperatury lub termoelementami foliowymi.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

* 1. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników.

Łożyska powinny być pakowane w łożysk sposób zabezpieczający przed wzajemnym obcieraniem, a także uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Do rozładowywania należy używać dźwignic chwytając za palety, na których ułożone są łożyska bądź stosując trawersy lub innego tego typu specjalne konstrukcje. Niedopuszczalny jest rozładunek łożysk przez zsuwanie ze skrzyni ładunkowej środka transportu. Po nadejściu dostawy łożysk należy sprawdzić:

* kompletność dostawy zgodnie z listem przewozowym,
* zgodność z zamówieniem,
* stan powłok antykorozyjnych,
* stań zabezpieczeń montażowych,
* występowanie oznaczeń na łożyskach i ich zgodność z przedłożonym uprzednio planem sytuowania łożysk.

Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją. Jeżeli łożyska nie są ustawiane na konstrukcji bezpośrednio po dostarczeniu, to powinny być one magazynowane na odpowiednim podłożu, np. na podkładach drewnianych, z przykryciem oraz z odpowiednią wentylacją od spodu. Tymczasowe składowanie należy prowadzić w taki sposób, aby z powodów wpływów atmosferycznych (upał, deszcz, śnieg lub grad), ani z powodu środków niszczących lub innych czynników (np. postępujące roboty budowlane lub transport na budowie) łożyska nie uległy uszkodzeniu.

Łożyska oraz materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

* 1. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz.U. nr 151, poz. 987 [7] oraz zgodnie z PN EN 1337-5:2005 [2] oraz PN-EN 1337-11:2001[4].

**5.2. Dokumentacja projektowa**

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

1. harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych w uzgodnieniu z Projektantem
2. projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:

* zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia, z wyraźnie określonymi osiami działania sił oraz przemieszczeń,
* rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
* szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
* wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach,
* kolejność montowania łożysk,
* blokady tymczasowe łożysk na czas betonowania
* wartości ustawień płyt górnych łożysk ruchomych

## W projekcie montażu łożysk Wykonawca dostosuje wymiary i zbrojenie ciosów podłożyskowych do wymiarów łożysk konkretnego wybranego producenta.

W przypadku, gdy Aprobata Techniczna wymaga nadzoru IBDiM lub IK montaż łożysk powinien odbywać się pod nadzorem przedstawiciela IBDiM lub IK.

## 5.3. Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i STWiORB.

Montaż łożysk powinien być wykonany przez specjalistyczną firmę będącą autoryzowanym przedstawicielem ich producenta.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
3. montaż kotew łożysk kotwionych,
4. ustawienie łożyska
5. roboty wykończeniowe.

## 5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

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

Przed rozpoczęciem montażu łożysk należy zweryfikować oznaczenia na łożyskach w odniesieniu do schematu łożyskowania. Dodatkowo przed przystąpieniem do montażu łożysk, na ciosach podłożyskowych powinny być naniesione przez geodetę osie łożysk. Obsługa geodezyjna powinna również kontrolować rzędne wysokościowe łożysk po ich ustawianiu a przed wykonaniem podlewki i podlaniem kotew.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy pozostawić nisze lub gniazda do zamocowania zgodnie z Projektem montażu łożysk i instrukcją producenta.

**5.5. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na podlewce z zaprawy niskoskurczowej. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podlewania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń.

Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został przygotowany przez piaskowanie lub groszkowania, a następnie został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub 0,1x(pole powierzchni kontaktu/obwód pola kontaktu) + 15 mm,

przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

1. przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
2. przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,

Aby zapewnić całkowite, wolne od pęcherzy powietrznych wypełnienie pod łożyskiem w przypadku montażu łożysk z późniejszym ułożeniem podlewki zalecane jest wlewanie zaprawy wyłącznie z jednego naroża deskowania i rozprowadzanie masy przez tzw. „łańcuszkowanie”.

O ile występują nisze kotew należy w pierwszej kolejności wypełnić je zaprawą.

W czasie wykonywania podlewek należy pobrać próbki zaprawy w celu wykonania badań wytrzymałościowych na ściskanie. Wyniki badań dają informację, czy możliwe jest już obciążenie łożysk. Obciążenie łożysk może nastąpić po osiągnięciu przez zaprawę wystarczającej wytrzymałości na ściskanie. Podczas mieszania zaprawy należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta dotyczących jej przygotowania. Podczas wykonywania podlewek lub nadlewek bardzo ważnym elementem jest niedopuszczenie do powstania pustek powietrznych pod i nad łożyskiem.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

Po wykonaniu podlewka powinna być pielęgnowana zgodnie z zaleceniami producenta.

Bezpośrednio po montażu należy oczyścić łożysko z zanieczyszczeń z zaprawy.

**5.6. Montaż łożysk**

Montaż łożysk powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1337-11:2001[4]. Montaż łożyska przeprowadzany jest przy użyciu elementów do regulacji jego położenia, których typ jest uzależniony do wymiarów łożyska i dostępu do miejsc wbudowania. Ustawienie łożysk pod względem wysokościowym można prowadzić przy użyciu urządzeń pomocniczych, jak kliny, śruby nastawcze, konstrukcje wsporcze itp. Prawidłowe osadzenie łożysk polega na:

* ustawieniu łożyska na odpowiedniej rzędnej,
* zachowaniu poziomu w płaszczyźnie łożyska,
* zgodności i kierunku przesuwu obiektu z prowadnicami łożyska,
* dostatecznym zakotwieniu łożyska,
* zapewnieniu pełnego docisku płyty łożyska do ciosu podłożyskowego,
* ustawieniu wyprzedzeń w prawidłowym kierunku.

W trakcie montażu łożysk powinny być spełnione następujące warunki:

1. Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko danego typu powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela.
2. Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia. W takiej sytuacji rozłożenie i ponowne złożenie musi odbywać się w obecności upoważnionego przedstawiciela producenta.
3. Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +100C.
4. Po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy   
   z konstrukcja przęsła i podpory.
5. Po zamontowaniu łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przy wykonywaniu innych prac na budowie, jak np. czyszczenie strumieniowo-ścierne konstrukcji.

**5.8. Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach**

Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podlewkę wymaganej wytrzymałości.

W trakcie operacji ustawiania łożysk i wylewania betonu konstrukcji przęsła na podporę, łożyska powinny być utrzymywane w ich położeniu projektowanym dla różnych etapów budowy (wylewania betonu, rozbierania deskowań, montażu itd) oraz powinny być zabezpieczone przed zukosowaniem lub mimośrodowością.

Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte.

Konstrukcje przęseł mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Łożysko powinno być zabezpieczone przed zalaniem masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem. Szalunek musi dokładnie przylegać do płyty pomostu, zapewniając szczelne połączenie, aby zapobiec jakimkolwiek przeciekom betonu do wnętrza łożyska. Należy również pamiętać o solidnym podparciu płyty ślizgowej przed betonowaniem, aby uniknąć jej skrzywienia bądź przesunięcia.

## 5.9. Roboty wykończeniowe

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

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontroli nie jakości wykonania podlegają łożyska oznakowane symbolem CE. Pozostałe łożyska powinny być dostarczone wraz z kartami kontroli według wzoru podanego w Załączniku A.3 Zaleceń dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (wyd. IBDiM, Warszawa 2005).

## 6.2. Badania materiałów

**6.2.1.** Kontrola producenta

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania,

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

* badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
* badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
* badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z PN-EN 1337-5[2].

Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół.

Jeżeli łożysko nie jest oznakowane znakiem CE, to powinny być dostarczone na budowę kopie atestów materiałowych wszystkich podstawowych materiałów użytych do jego wytworzenia:

* PTFE,
* Blacha austenityczna,
* Stal gruba gat. S355 lub o nie gorszych właściwościach,
* Elastomer NR lub CR,
* Materiał uszczelki pierścieniowej wewnątrz cylindra,
* Materiał kompozytowy CM1 albo CM2 (jeżeli został zastosowany),
* smar silikonowy.

Atesty materiałowe powinny być potwierdzeniem własności materiałowych podanych w Aprobacie Technicznej IBDiM lub IK, ewentualnie normie PN-EN 1337. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

**6.2.2.** Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania.

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

* sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni oraz aktualności Aprobaty Technicznej IBDiM lub IK (nie dotyczy łożysk oznakowanych CE),
* oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
* sprawdzenie kompletności dostarczonych łożysk,

Podczas oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę należy zwrócić na:

* widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany)
* czystość powierzchni zewnętrznych,
* pewność tymczasowych zacisków montażowych,
* zgodność z rysunkami:
* Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych wynoszą ± 3 mm dla wymiarów w planie   
  i wysokości.
* Dopuszczalne różnice między dwoma sąsiednimi narożami łożyska wynoszą 0,1% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa).
* oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępnego przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska), i dodatkowo oznaczenie punktów pomiarowych szczeliny obrotu i ewentualnie szczeliny ślizgowej,
* położenie urządzeń nastawczych,
* usytuowanie wskaźników przesuwów,
* wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
* możliwość regulacji ustawienia,
* opakowanie i tymczasowe magazynowanie na budowie.

**6.3. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem**

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

**6.4. Kontrola ustawienia łożysk**

Kontrolę ustawienia łożysk należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1337-11:2001[4].

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

* Usytuowanie łożysk w planie

Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych:

* Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu.
* Usytuowanie wysokościowe łożysk
* Tolerancja usytuowania wysokościowego łożysk wynosi: 4 mm w przypadku belek swobodnie podpartych i 2 mm w przypadku belek ciągłych. Należy uwzględnić rzeczywistą wysokość łożyska z uwagi na tolerancje wymiarowe wykonania łożyska.
* Ustawienie osi przemieszczeń łożysk zgodnie z wymaganymi kierunkami przesuwu,
* Ustawienia poziomego łożysk,
* Ustawienia wyprzedzenia płyt górnych łożysk przesuwnych w stosunku do garnka,
* Połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł.

Ponadto dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w PN-EN 1337, aprobacie technicznej IBDiM, instrukcji montażu i zaleceniach producenta.

**6.5 Protokół z badań**

Po ustawieniu łożyska należy sporządzić protokół (wzór protokołu podano w Załączniku Nr 1). Wskazówki do wypełniania poszczególnych pozycji formularza protokołu zostały podane w PN-EN 1337-11:2001[4].

* 1. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest szt. (sztuka) łożyska garnkowego o danej nośności.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
* osadzenie sworzni kotwiących.

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

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2.Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

a) dla:

* „Koszt łożyska garnkowego o noś. 4001-8000 kN”

zakup i transport na budowę łożyska o danej nośności

b) dla

* „Montaż łożyska garnkowego o noś. 4001-8000 kN - nad lądem”
* zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
* sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
* prace przygotowawcze i pomiarowe,
* opracowanie harmonogramu i projektu montażu łożysk w tym rysunków roboczych ciosów podłożyskowych w dostosowaniu do gabarytów dobranych łożysk,
* wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
* przygotowanie powierzchni ciosu do obsadzenia łożyska,
* ustawienie klinów,
* montaż kotew,
* regulację położenia łożysk i ich zamocowanie,
* podlanie łożyska z wykonaniem deskowania dla podlewki,
* zabezpieczenie łożyska na czas robót betonowych,
* koszty odpadów i ubytków materiałowych,
* rozbiórkę rusztowań i deskowań,
* oczyszczenie stanowiska,
* wykonanie badań,
* ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

* 1. przepisy związane

## 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## 10.2. Normy

2. PN-EN 1337-5:2005 Łożyska konstrukcyjne-Część 5: Łożyska garnkowe.

3. PN-EN 1337-2:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe.

4. PN-EN 1337-11:2001 Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie.

5. PN-EN 1337-1 Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne.

## 10.3. Inne dokumenty

6. Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (IBDiM, Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku

7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz.U. nr 151, poz. 987

1. Id-2 (D-2) Warunki Techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych.
2. Id-16 ( D83 ) Zarządzenie Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Nr31 z dnia 05 października 2005r w sprawie wprowadzenia „Instrukcji o utrzymaniu kolejowych obiektów inżynieryjnych”
3. PKP PLK S.A. STANDARDY TECHNICZNE, Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości Vmax≤200 km/h (dla taboru konwencjonalnego)/ 250 km/h (dla taboru z wychylnym, pudłem).

**Załącznik nr 1**

Protokół z ustawienia łożyska

Konstrukcja (opis, położenie):...................................................................................................................................

Metoda budowy:........................................................................................................................................................

Zamawiający:............................................................................................................................................................

Wykonawca:..............................................................................................................................................................

Rodzaj łożyska:.........................................................................................................................................................

Producent/Umowa nr:...............................................................................................................................................

Niezależna kontrola, jeżeli wymagana, przez:..........................................................................................................

Schemat systemu łożyskowania i/lub plan usytuowania łożysk nr:...........................................................................

Rodzaj zastosowanej zaprawy i badanie jej zgodności:............................................................................................

Sposób wykonania podlewki:...................................................................................................................................

Sposób wykonania nadlewki:.....................................................................................................................................

|  | 0 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Pozycja ustawienia (nr podpory/kierunek) jak na rysunku | |  |  |  |  |
| 2 | Przed ustawieniem | Rodzaj łożyska (skrót zgodnie z pr PN-EN 1337-1:2003[5] łożysko nr |  |  |  |  |
| 3 | Obciążenie Fz w kN |  |  |  |  |
| 4 | Siły poziome Fx/Fy w kN |  |  |  |  |
| 5 | Obliczone przemieszczenie w mm, + wskazuje kierunek przesunięcia od punktu stałego  Vx±  Vy± |  |  |  |  |
| 6 | Wyprzedzenie w mm  evx  evy |  |  |  |  |
| 7 | Rysunek nr/arkusz nr |  |  |  |  |
| 8 | Data dostawy |  |  |  |  |
| 9 | Właściwe rozładowanie, ułożenie na palecie i przykrycie |  |  |  |  |
| 10 | Umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska |  |  |  |  |
| 11 | Dostarczony wskaźnik przemieszczeń |  |  |  |  |
| 12 | Tabliczka wskazująca typ łożyska |  |  |  |  |
| 13 | 3-punktowa płytka pomiarowa na dolnej powierzchni łożyska |  |  |  |  |
| 14 | Czystość i ochrona przed korozją |  |  |  |  |
| 15 | Właściwe i pewne zamocowanie tymczasowych zacisków montażowych |  |  |  |  |
| 16 | Pozycja ustawienia jak w wierszu 1 |  |  |  |  |
| 17 | Uniesienia konstrukcji niosącej  Data i godzina |  |  |  |  |
| 18 | Czystość powierzchni kontaktujących się z zaprawą |  |  |  |  |
| 19 | Ustawianie | Kierunek i wartość wyprzedzenia w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego |  |  |  |  |
| 20 | Odchylenie od poziomu, w milimetrach na metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne) |  |  |  |  |
| 21 | Układanie zaprawy Data  Godzina (od..do..) |  |  |  |  |
| 22 | Temperatura powietrza/temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza |  |  |  |  |
| 23 | Grubość podlewki górna  z zaprawy w milimetrach dolna  (u)=niezbrojona, (b)=zbrojona |  |  |  |  |
| 24 | Początek pracy | Opuszczanie konstrukcji niosącej  Data/godzina |  |  |  |  |
| 25 | Zwolnienie/usunięcie tymczasowych zacisków montażowych |  |  |  |  |
| 26 | Ochrona powierzchni ślizgowych na miejscu |  |  |  |  |
| 27 | Czystość i ochrona przed korozją |  |  |  |  |
| 28 | Pomiary wyjściowe | Data/godzina |  |  |  |  |
| 29 | Temperatura powietrza/Temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza |  |  |  |  |
| 30 | Odchylenie od poziomu, w milimetrach/metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne) |  |  |  |  |
| 31 | Przemieszczenie w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego  Vx/Vy |  |  |  |  |
| 32 | Szczelina ślizgowa w milimetrach  max/min |  |  |  |  |
| 33 | Szczelina przechyłowa w milimetrach  max/min |  |  |  |  |
| 34 | Uwagi lub inne informacje, np. uwzględniające procedury budowy, tymczasowe zmiany punktów stałych itd. | | | | | |
| Uwaga: Łożyska powinny być regulowane tylko za pomocą śrub nastawczych | | | | | | |

Sporządzony przez:............................................. Zatwierdzony przez:.............................................

Miejscowość:...................................................... Miejscowość:........................................................

Data:....................................................................... Data:.......................................................................

Wykonawca:.................................................................. Zamawiający:...........................................................

1. M.18.04.01 Dylatacje
   1. Wstęp
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zabezpieczeniem dylatacji.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynieryjnych.

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych.

* + 1. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. Materiały
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Miejsca zastosowań odpowiednich dylatacji muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy dylatację modułową o zdolności przenoszenia przesuwów zgodnie z dokumentacja projektową (+/-50mm).

Wymagana:

Wytrzymałość na rozciąganie min 10N/mm2 wg PN-EN ISO 527-2.

Wydłużenie względne przy zerwaniu min. 300% wg PN-EN ISO 527-2.

Twardość wg Shore’a min 65 wg PN-EN ISO 868.

Do przykrycia należy stosować blachę stalową ze stali S355J2+N gr. min. 10 mm.

* 1. Sprzęt

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

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta materiałów do wykonania zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej.

* 1. Transport

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

Materiały uszczelniające powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

* 1. Wykonanie robót

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

Wykonawca przygotouje projekt technologiczny oraz harmonogram uwzględnający wszystkie warunki, jakie ma spełniać zastosowana dylatacja.

Konstrukcję i lokalizację zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Dodatkow konstrukcja dylatacji będzie zabezpieczona od góry blachą stalową, zabezpieczoną antykorozyjnie, montowaną do obiektu z jednej strony, chroniącą dylatację przed tłuczniem. Długość blachy musi być większ niż maksymalny przesów dylatacji.

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

* 1. Kontrola jakości robót
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają:

* materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą STWiORB.
* stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających - powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów,
* prawidłowość zamocowania materiałów,
* oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
* wszelkie ewentualne uszkodzenia powinny zostać naprawione.
  1. Obmiar robót

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

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej danego rodzaju.

* 1. Odbiór robót

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie powierzchni szczeliny dylatacyjnej do ułożenia materiałów wypełniających. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne“ oraz niniejszej STWiORB.

* 1. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostkowa zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
* oczyszczenie powierzchni,
* umieszczenie i montaż materiałów,
* wykonanie badań,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
  1. Przepisy związane

Warunki techniczne ID-2

Warunki techniczne CMTK tom III.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. (Dz.U. 1998 nr 151 poz. 987)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735)

1. M.20.01.09 Schody służbowe
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów służbowych na .

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu prefabrykowanych schodów przeznaczonych dla służby utrzymaniowej, położonych na skarpach w pobliżu obiektów inżynierskich.

* + 1. Określenia podstawowe

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

image004image006

gdzie:

ρd - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988, w gramach na centymetr sześcienny.

1. **Schody** - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.
2. **Bieg** - wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.
3. **Stopień** - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.
4. **Balustrada** - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.
5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, a przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską oceną techniczną.

* + 1. Materiały do wykonania schodów

Należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Jeżeli w dokumentacji projektowej, ani w STWiORB nie przewidziano inaczej do wykonania schodów skarpowych można stosować materiały, jak poniżej.

* + - 1. Stopnie prefabrykowane

***2.2.1.1. Beton i jego składniki***

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy C30/37, klasa ekspozycji XF2, XA1wg STWiORB M.13.01.00, z uwagą że dopuszcza się kruszywo natruralneotoczakowe.

***2.2.1.2. Stal***

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do zbrojenia stopni można stosować stal klasy A-IIIN wg STWiORB M.12.01.03.

***2.2.1.3. Elementy prefabrykowane stopni***

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, a struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

* wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm,
* szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

* + - 1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6 × 20 cm powinny być zgodne z PN-EN 1340.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta i deklarację właściwości użytkowych.

Ponadto obrzeża muszą spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość: każdy pojedynczy wynik ≤ 6% (procedura badawcza zgodnie z normą PN-EN 1340),

- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: klasa 2 (procedura badawcza zgodnie z normą PN-EN 1340),

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

* na długości ± 8 mm,
* na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

* wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
* szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)- niedopuszczalne.
* szczerby i uszkodzenia krawędzi ograniczających pozostałe powierzchnie:
* liczba max.: 2,
* długość max.: 20 mm,
* głębokość max.: 5 mm.

Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin między elementami obrzeży:

* na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
* woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004,
* do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
* materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin: cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002, piasek wg PN-EN 13242, woda wg PN-EN 1008:2004.
  + - 1. Ława żwirowa

Żwir na ławę żwirową powinien spełniać wymagania PN-EN 13242.

* + - 1. Ława żwirowo-cementowa

Należy stosować mieszankę cementu i żwiru w stosunku 1:4 ze żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13242 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004.

* + - 1. Balustrada

Balustrady aluminiowe wykonać zgodnie dokumentacją projektową lub KDM.Dopusza się stosowanie balustrad stalowych lub aluminiowych. Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad wykonać zgodnie z STWiORB Zabezpieczenie antykorozyne konstrukcji stalowej ( jak balustrady na obiekcie).

* 1. SPRZĘT

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

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

* ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
* wibratory samobieżne,
* płyty ubijające,
* ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy,
* sprzet do czyszczenia i malowania balustrady.

Sprzęt do wykonania robót betonowych powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M.13.01.00. Sprzęt do wykonania izolacji cienkiej powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M.15.01.02.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do natryskowego lub ręcznego nakładania powłok malarskich. Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

* 1. TRANSPORT

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

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M.13.01.00, pkt. 4. Transport materiałów do wykonania izolacji cienkiej fundamentów powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M.15.01.02, pkt 4.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

* + 1. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* ułożenie podbudowy pod schody,
* ułożenie stopni prefabrykowanych,
* wykonanie obrzeża,
* malowanie balustrady,
* roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

* + 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

* ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
  + 1. Wykonanie koryta pod schody

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę żwirową i ławę żwirowo-cementową pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia Is ≥ 1,0 wg Proctora. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±1 cm. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

* + 1. Ułożenie ławy pod schody

Ławę żwirową i żwirowo-cementową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkcie 5.4.

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej to grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktem 2.2.3 i 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę żwirowo-cementowo przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

* + 1. Ułożenie stopni prefabrykowanych

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pktu 2.2.1.

Stopnie należy układać na zwilżonej ławie żwirowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

* + 1. Wykonanie obrzeża

Obrzeża o wymiarach 20 × 6 × 75 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej wg pktu 2 grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go.

Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania pktu 2.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

* + 1. Montaż balustrady i wyposażenia

Balustrada zostanie zamontowana wg dokumentacji projektowej lub KDM.

* + 1. Roboty wykończeniowe

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

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

* + 1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

* + 1. Kontrola wykonania schodów
       1. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszej STWiORB. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami STWiORB pkt 2.

* + - 1. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody

Po wykonaniu koryta należy sprawdzić spełnienie następujących wymagań:

* stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktem 1.4.1,
* wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
* stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktem 1.4.1,
* grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±1 cm,
* równość powierzchni podsypki kontrolowana łatą 3 metrową nie może wykazywać największego zagłębienia pod łatą 1 cm,
* dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.
  + - 1. Sprawdzenie ułożenia stopni

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

* konstrukcję ułożonych schodów, która nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%,
* rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu), które nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm.
  + - 1. Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

* odchylenie linii obrzeży w planie, które nie może wynieść więcej niż 0,5%,
* odchylenie niwelety - max. ± 0,5%,
* równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 0,5 cm,
* dokładność wypełnienia spoin z tym, że spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

* + - 1. Sprawdzenie wykonania fundamentów balustrady

Sprawdzenie wykonania fundamentów pod balustradę powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB M.13.01.00.

Sprawdzenie wykonania izolacji cienkiej powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB M.15.01.02.

* + - 1. Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

* odchylenie słupka od pionu ± 0,5%,
* odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów ± 0,5 cm,
* odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.
  1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest komplet wykonania schodów skarpowych.

Długość schodów mierzy się po skarpie nasypu od początku stopnia podwalinowego do końca stopnia najwyżej położonego.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
* ułożenie ławy żwirowej,
* wykonanie fundamentów balustrady.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

* roboty przygotowawcze i pomiarowe,
* zakup, transport i składowanie materiałów i wszystkich innych czynników produkcji,
* wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych,
* wykonanie koryta pod schody,
* wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej,
* montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży,
* montaż balustrady
* wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
* oczyszczenie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

PN-B-06250:1988 Beton zwykły

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

1. M.20.01.11b UMOCNIENIE Skarp kostką kamienną
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp .

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem remontu umocnienia skarp.

* + 1. Określenia podstawowe

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

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, europejską oceną techniczną lub europejską aprobatą techniczną, lub krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla materiału objętego Polską Normą, krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM).

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia stożków objętego niniejszą STWiORB są:

* podbudowa cementowo-wapienna, konfekcjonowana zaprawa murarska,
* zaprawa cementowa modyfikowana
* kostka kamienna – 15/17.
  + 1. Kamień do wykonania umocnienia

Nowe należy wykonać ze skał twardych, nie zwietrzałych o kolorze i fakturze możliwe zbliżonej do oryginału.

Właściwości fizyczne i chemiczne zastosowanego kamienia powinny jednocześnie odpowiadać wymaganiom normy   
PN-EN 771-6+A1:2015-10.

Kontroli Inspektora nadzoru będzie podlegać jakość, kształt oraz kolor zastosowanego materiału kamiennego.`

* + 1. Mieszanka betonowa

Do wykonania określonego w pkt 1.3 zakresu robót przewiduje się użycie betonu hydrotechnicznego klasy C25/30 wg PN-EN 206 o konsystencji gęsto plastycznej.

* 1. SPRZĘT

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

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

* betoniarki do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
* równiarki,
* walca kołowego gładkiego i żebrowanego,
* ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
* wibratorów samobieżnych,
* płyt ubijających,
* ubijaków stalowych,
* zagęszczarek wibracyjnych.
  1. TRANSPORT

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

Bruk kamienny można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, luźno usypane.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed przystąpieniem do właściwych robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzeczywistej ilości robót objętych przedmiotową specyfikacją z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji winny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

* + 1. Wykonanie kostki na podkładzie betonowym

Kamień należy układać na wcześniej przygotowanym podkładzie – wyrównanym i zagęszczonym podłożu gruntowym, oraz podbudowie cementowo-wapiennej.

Różnica wysokości dwóch przylegających do siebie kamieni nie powinna przekraczać 2 cm. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość 2 do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni umocnienia. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanej podwaliny. Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc, czołem do góry powinien być osadzony na podsypce najwyżej do połowy wysokości (8÷10 cm) i mocno wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię, tak aby nie wychylał się przy poruszaniu. Umocnienie powinno być ułożone ściśle, z przewiązaniem szczelin w obu kierunkach, aby każdy osadzony brukowiec przykrywał szczelinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i był do nich ściśle dosunięty. Przed przystąpieniem do ubijania ułożone umocnienie powinno być sprawdzone przez Inżyniera pod względem szczelności i jakości wykonania. Następnie umocnienie należy ubić stalowym ubijakiem o masie 25-35 kg do projektowanego poziomu. Zamiast ostatniego ubijania może być zastosowanie wałowanie. Przed wałowaniem należy usunąć z powierzchni umocnienia luźne ziarna kruszywa.

Szczeliny między brukowcami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4. W okresie wiązania zaprawy powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni..

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola polega sprawdzeniu poprawności ułożenia bruku według wymagań określonych w niniejszej specyfikacji, dokumentacji technicznej oraz odpowiednich normach.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.

* 1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) umocnienia.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

* należytego przygotowania podłoża,
* należytego przygotowania i ułożenia podkładu betonowego,
* kostki,
* wypełnienia szczelin,
* dokładności prac wykończeniowych

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia brukiem obejmuje:

* dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiału,
* oczyszczenie styku istniejących ubezpieczeń,
* ułożenie bruku kamiennego na wykonanym wcześniej podłożu (zagęszczenie podłoża, ułożenie mieszanki betonowej ­– bezpośrednio przed ułożeniem bruku, wtapianie kamienia w beton),
* przygotowanie (oczyszczenie) szczelin z wypełnieniem,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
* uporządkowanie miejsca budowy po przeprowadzeniu całości robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjna obsługa robót itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie mrozoodporności

PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 1008-2008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 771-6+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego

1. M.20.10.01 Montaż reperów
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem punktów pomiarowo-kontrolnych .

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

* założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych,
* założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych punktów osnowy poziomej,
* wykonanie i osadzenie punktów pomiarowych na obiekcie inżynierskim,
* nawiązanie stałych znaków wysokościowych do sieci niwelacji państwowej,
* wyznaczenie współrzędnych stałych znaków osnowy poziomej w przyjętym jednoznacznie określonym układzie odniesienia,
* wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych.
  + 1. Określenia podstawowe

1. ***Punkty pomiarowo – kontrolne –*** punkty sieci kontrolnej, służące badaniu przemieszczeń i deformacji obiektu, a w szczególności: znaki pomiarowe, stałe znaki wysokościowe i stałe punkty osnowy poziomej.
2. ***Znaki pomiarowe*** – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny badania przemieszczeń pionowych obiektu inżynierskiego, celowniki umieszczone na konstrukcji służące do badania przemieszczeń poziomych i deformacji.
3. ***Znak wysokościowy (reper)* -** punkt wykonany najczęściej z metalu, mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona i służący do badania przemieszczeń pionowych obiektu.
4. ***Celownik –*** jednoznacznie określony punkt na konstrukcji obiektu stabilizowany w postaci lustra pryzmatycznego lub tarczki celowniczej wskazujący miejsce celowania lunetą teodolitu lub tachimetru, którego współrzędne poziome są wyznaczone względem stałych punktów osnowy poziomej, służący do badania zmian położenia sytuacyjnego konstrukcji.
5. ***Stały znak wysokościowy*** – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych i badania przemieszczeń pionowych obiektu.
6. ***Stały punkt osnowy poziomej*** – utrwalony w terenie punkt osnowy poziomej o współrzędnych wyznaczonych w przyjętym jednoznacznie określonym układzie odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów przemieszczeń poziomych konstrukcji.
7. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy zakładaniu znaków pomiarowych należy przestrzegać Dz. U.  Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

* 1. MATERIAŁY
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

* + 1. Materiały do wykonania robót

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych należy stosować materiały:

* prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki stałych znaków wysokościowych z betonu C20/25(B25) wg STWiORB Beton.
* wykonane „na mokro” słupy stałych punków osnowy poziomej z betonu C20/25(B25) wg STWiORB Beton.
* trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej
* geodezyjne lustra pryzmatyczne,
* blachy stalowe ze stali S235JR wg PN-EN 10025
* pręty stalowe ze stali A-IIIN wg STWiORB M.12.01.0.
* żywice epoksydowe do osadzania trzpieni w otworach i montażu celowników

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***L.p.*** | ***Właściwości*** | ***Wymagania*** | ***Metoda badania wg*** |
| *1* | *Wytrzymałość na odrywanie* | *MPa ≥ 3* | *PN-92/B-01814* |
| *2* | *Przyczepność do stali* | *MPa ≥ 8* | *PN-92/B-01814* |
| *3* | *Wytrzymałość na rozciąganie* | *MPa ≥ 30* | *PN-81/C-89034* |
| *4* | *Wytrzymałość na zginanie* | *MPa ≥ 45* | *PN-EN ISO 178:1998* |
| *5* | *Wytrzymałość na ściskanie* | *MPa ≥ 90* | *PN-EN ISO 604:2000* |

Materiały stosowane do wykonania robót podlegają akceptacji Inżyniera.

* 1. SPRZĘT

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

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych. Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inżyniera i niedopuszczone do robót.

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w STWiORB lub w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Do wykonania prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem rzędnych znaków wysokościowych i stałych znaków wysokościowych oraz współrzędnych poziomych znaków pomiarowych i znaków stałych punktów osnowy poziomej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji sprzęt do dokładności nie mniejszej niż podana poniżej

* instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 5cc i pomiaru odległości 1,5 mm±2mm/km,
* nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 1,5 mm ± 2mm/km,
* teodolity o dokładności pomiaru kątów 5cc
* niwelatory o dokładności pomiaru 1 mm/km,
* niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km
* łaty niwelacyjne,

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez zamawiającego.

* 1. TRANSPORT

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z UGiK.

Usytuowanie punktów pomiarowych, stałych punktów wysokościowych oraz stałych punktów osnowy poziomej uzgodnić należy z odpowiednimi instytucjami, w tym z Wydziałem Geodezji w Starostwie Powiatowym.

* + 1. Wykonanie stałych znaków wysokościowych

Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca wykona w pobliżu obiektu stałe znaki wysokościowe. Punkty powinny zostać wykonane na słupach pomiarowych osnowy poziomej w postaci geodezyjnych bolców stalowych umieszczonych na bocznej powierzchni tych słupów. Kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łaty. Dokładną lokalizację punków uwzględniającą warunki terenowe określi geodeta przed wykonaniem prac.

Po wykonaniu znaków wysokościowych uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy wykona pomiar wyjściowy niwelacji reperów wraz z nawiązaniem do sieci niwelacji państwowej w tym do repera. Roboty należy wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.

Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Stałe znaki wysokościowe, na czas prowadzenia robót, powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

* + 1. Wykonanie znaków wysokościowych na obiekcie

Ilość znaków wysokościowych montowanych na obiekcie powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych przy użyciu żywicy epoksydowej w wywierconych otworach. Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łaty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łaty.

W celu umożliwienia kontroli osiadań podpór obiektu znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór. Pozostałe znaki wysokościowe na obiekcie należy zamontować przed oddaniem mostu do użytkowania.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów, a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić na podstawie średnicy trzpieni do osadzenia oraz zaleceń Producenta żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20ºC wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5ºC do +30ºC. Trzpienie przed ich osadzeniem muszą być dokładnie oczyszczone.

* + 1. Wykonanie stałych znaków osnowy poziomej

Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca wykona w pobliżu obiektu dwa stałe znaki osnowy poziomej. Znaki te zostaną umieszczone w terenie zalewowym od strony wody dolnej po jednym na każdym brzegu rzeki. Stały znak osnowy wysokościowej stanowi słup żelbetowy okrągły o średnicy 30 cm i wysokości takiej aby słup był posadowiony poniżej strefy przemarzania, a jego górna powierzchnia znajdowała się na wysokości około 50 cm ponad terenem. Słup ten będzie wyposażony w głowicę zapewniającą wymuszone centrowanie instrumentów pomiarowych (tachimetrów, teodolitów, luster pryzmatycznych).

Głowicę tę stanowi ułożona poziomo blacha stalowa grubości 5 mm z centrycznie umieszczonym otworem przez który, przy użyciu śruby sercowej przykręcony zostanie instrument. Średnica otworu powinna być ściśle dopasowana do średnicy śruby (nie dopuszcza się luzów). W górnej części słupa należy przewidzieć niszę umożliwiającą dostęp do dolnej powierzchni blachy i pozwalającej na włożenie i przykręcenie śruby mocującej instrument (nisza o wymiarach 15x15 cm i głębokości 20 cm). Dopuszcza się inny, zaproponowany przez geodetę sposób wykonania głowicy słupa zapewniający wymuszone centrowanie montowanych na niej instrumentów geodezyjnych. Dokładny sposób wykonania głowicy powinien określić geodeta wykonujący pomiary i przedstawić do akceptacji Projektanta.

Przykładową lokalizację stałych znaków osnowy poziomej przedstawiono w projekcie wykonawczym. Dokładną lokalizację punków uwzględniającą warunki terenowe określi geodeta przed wykonaniem prac wykonujący pomiary.

Po zakończeniu robót należy wyznaczyć współrzędne poziome punktów i uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Stałe znaki osnowy poziomej, na czas prowadzenia robót, powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Stałe znaki osnowy poziomej mogą stanowić elementy osnowy pomiarowej podczas prowadzenia prac.

* + 1. Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego oraz stałego punktu osnowy poziomej należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

* odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
* naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej, a dla każdego punktu osnowy poziomej określić współrzędne poziome w przyjętym, jednoznacznie określonym układzie odniesienia.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 0,1 mm.

W oparciu o rzędne punktów stałych osnowy poziomej należy wyznaczyć współrzędne poziome celowników umieszczonych na łuku. Współrzędne te powinny być określone z dokładnością do 1 mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem i pomiarami stałych znaków wysokościowych, stałych punktów osnowy poziomej, osadzeniem i wyznaczeniem rzędnych i współrzędnych znaków pomiarowych na obiekcie inżynierskim, pomiarami osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

* + 1. Operat

W zależności od sposobu i techniki wykonania operat należy skompletować następujące materiały:

* sprawozdanie techniczne z wykonanych pomiarów i obliczeń,
* określenie przedmiotu i zakresu pomiaru,
* projekt sieci kontrolnej i technologię pomiaru,
* szkice przeglądowe sieci kontrolnej,
* wykazy współrzędnych i wysokości punktów sieci kontrolnej (na płytce CD i na papierze),
* opisy topograficzne punktów odniesienia, punktów kontrolowanych i punktów pomiaru temperatury,
* wyniki danego pomiaru okresowego, z informacjami o warunkach towarzyszących mających znaczenie dla interpretacji tych wyników, między innymi wyniki pomiarów temperatury,
* zestawienie wyznaczonych odkształceń i przemieszczeń, zawierające kompletne wyniki końcowe ze wszystkich pomiarów okresowych oraz graficzną ilustrację wyników,
* geodezyjną interpretację wyników,
* inne materiały zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszej STWiORB.
  1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzać na zgodność z dokumentacją projektową i pkt.5. niniejszej STWiORB.

Kontrolę robót należy przeprowadzić na podstawie przedstawionych protokołów i operatów z przeprowadzonych prac.

* 1. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest

* Wykonanie i odebranie 1 szt. punktu pomiarowo – kontrolnego na obiekcie lub stałego w sąsiedztwie obiektu, wraz z: Pomiarem i Operatem.
  1. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 5 i 6 dały wynik pozytywny, wykonane 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 wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za wszystkie jednostki obmiarowe i wszystkie prace ujęte w STWiORB. Cena podana w kosztorysie ofertowym (1kp.) jest ceną obejmującą wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko.

Cena jednostkowa powinna obejmować:

* dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych niezbędnych czynników produkcji,
* osadzenie stałych znaków wysokościowych w sąsiedztwie obiektu,
* osadzenie stałych punktów osnowy poziomej w sąsiedztwie obiektu,
* osadzenie znaków pomiarowych na obiekcie,
* wykonanie projektu roboczego i harmonogramu kontroli osiadań podpór,
* wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz dostarczenie projektów tych urządzeń,
* wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych (w tym dokumentacji powykonawczej),
* wykonanie badań wg pkt. 5 i 6.
* uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
  1. Przepisy związane

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

PN-92/B-0814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.

PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.

PN-EN ISO 2535:2002(U) Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25ºC.

PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.

Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK, 1998

Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, GUGiK, 1992

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1986

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1988

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK,1988

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1988

Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987

Wytyczne techniczne G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe, GUGiK, 1981

Dz. U. Nr 240 Ustawa z dnia 17.05.1989 r „Prawo geodezyjne i kartograficzne”.

1. M.20.01.07 Próbne obciążenie
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia.

* + 1. Zakres stosowania STWiORB

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

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą pomiaru przemieszczeń i deformacji obiektu, tj. jego ugięć, przesunięć lub obrotów, po wybudowaniu obiektu.

* + 1. Określenia podstawowe

1. ***Próbne obciążenie*** - Obciążenie obiektu mostowego, w sposób określony w Projekcie, w celu sprawdzenia, czy pomierzone, rzeczywiste ugięcia (odkształcenia) konstrukcji różnią się od wartości obliczonych teoretycznie.
2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
   * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

* 1. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

* 1. SPRZĘT

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

Próbne obciążenie obiektu mostowego należy wykonać stosując do tego tabor kolejowy, o obciążeniu zgodnym z Projektem Próbnego Obciążenia.

Pomiary ugięć (odkształceń) należy wykonywać przy użyciu przyrządów pomiarowych, takich jak tensometry, czujniki zegarowe, drut stalowy, łączniki i elementy pomocnicze lub czujniki elektryczne oraz badawcza aparatura elektroniczna.

Dokładność pomiarowa sprzętu do pomiaru przemieszczeń nie powinna być mniejsza od 0,5% przewidywanego przemieszczenia maksymalnego, lecz co najwyżej 0,02 mm.

Pomiarów w czasie badań dynamicznych dokonuje się za pomocą czujników do dynamicznego pomiaru ugięć i odkształceń, na podstawie których określa się częstości drgań własnych, dekrementy tłumienia i współczynniki zwiększające.

Niwelację należy prowadzić stosując niwelatory precyzyjne umożliwiające osiągnięcie dokładności 0,1mm. Wykonawca powinien przed przystąpieniem do wykonywania badania przedstawić Inżynierowi kompletny opis aparatury pomiarowej oraz udostępnić Inżynierowi do wglądu wyniki skalowania (kalibracji) przyrządów, które Wykonawca zamierza zastosować

* 1. TRANSPORT

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

Materiały będą przewożone zgodnie z pkt 3.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Wymagania ogólne i Projekt próbnego obciążenia

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Próbne obciążenie należy wykonywać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia opracowanym przez Jednostkę niezależną od Wykonawcy i zaleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania próbnego obciążenia, przynajmniej na 5 dni roboczych przed przystąpieniem do badania, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji uzgodniony z Projektantem obiektu Projekt próbnego obciążenia (procedury i harmonogram badania).

Projekt próbnego obciążenia powinien zawierać:

* schemat obciążenia konstrukcji z określeniem obciążanych przęseł, kolejności ustawienia obciążenia i jego rozmieszczenia,
* sposób pomiaru ugięć z określeniem sprzętu i programu pomiarów,
* sposób pomiaru odkształceń obiektu,
* miejsca pomiaru ugięć,
* miejsca pomiaru odkształceń,
* obliczenie ugięć dla założonego schematu obciążeń,
* obliczenie odkształceń dla założonego schematu obciążeń.

Przy opracowywaniu Projektu próbnego obciążenia Wykonawca powinien opierać się na następujących założeniach:

* próbne obciążenie wywoła skutki (siły wewnętrzne, naprężenia) od 75% do 100% skutków normowego obciążenia charakterystycznego określonej klasy,
* obciążenie normatywne konstrukcji jest zgodne z klasą obciążenia podaną w dokumentacji projektowej,
* próbnemu obciążeniu statycznemu i dynamicznemu należy poddać wszystkie przęsła mostu.

Badania i kontrola robót w czasie próbnego obciążenia powinny obejmować:

* sprawdzenie zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją techniczną,
* oględziny konstrukcji przed obciążeniem i odnotowanie jej stanu ze szczególnym zwróceniem uwagi na rysy, pęknięcia, raki, uszkodzenia spoin,
* pomiary w czasie próbnego obciążenia,
* oględziny konstrukcji w czasie próbnego obciążenia,
* oględziny po zakończeniu próbnego obciążenia.

Przed rozpoczęciem próbnego obciążenia należy przeprowadzić szczegółową inspekcję w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń konstrukcji. Wykonawca próbnego obciążenia powinien przekazać Inżynierowi opis stwierdzonych uszkodzeń.

Przed próbnym obciążeniem nie wolno wprowadzać na obiekt obciążenia eksploatacyjnego

Dopuszczalne jest wcześniejsze obciążenie konstrukcji pod warunkiem, że zostaną wykonane obliczenia, w których będzie uwzględnione rzeczywiste obciążenie.

Przed próbnym obciążeniem obiekt może być obciążany maszynami roboczymi i pojazdami do poziomu odpowiadającemu skutkom 25% ruchomego obciążenia charakterystycznego przyjętej klasy obciążenia wg PN-S-10030.

* + 1. Badania pod obciążeniem statycznym

**o** Badanie obejmuje pomiary ugięć głównych elementów nośnych konstrukcji oraz wielkości osiadań podpór pod obciążeniem próbnym, zgodnym z Projektem próbnego obciążenia.

Badanie należy wykonać stosując się do następujących wymagań:

* nie należy dopuszczać ruchu pojazdów po konstrukcji przed zakończeniem badania pod obciążeniem statycznym,
* w czasie próbnego obciążenia należy wstrzymać kolidujące z badaniami prace budowlane na moście i w jego pobliżu od momentu instalacji aparatury pomiarowej do momentu zakończenia badań i demontażu aparatury pomiarowej
* obciążenie próbne należy wprowadzać stosując prędkość pojazdów obciążających nie większą niż 0,5 m/s.
* ugięcia należy mierzyć w określonych w Projekcie punkach dźwigarów głównych (przynajmniej jeden punkt powinien znajdować się w miejscu wystąpienia największego, obliczonego ugięcia dźwigara),
* odkształcenia należy mierzyć w określonych w Projekcie punktach konstrukcji,
* osiadanie podpór należy mierzyć w określonych w Projekcie punktach podpór,
* wszystkie przemieszczenia (ugięcia, osiadania podpór) mierzy się z dokładnością do 0,1 mm,
* maksymalne ugięcia dźwigarów głównych należy określić na podstawie serii odczytów, w następujący sposób:
* dwie serie odczytów w odstępach 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na most,
* jedna seria odczytów bezpośrednio po całkowitym, pełnym obciążeniu mostu,
* kolejne serie odczytów następujących po sobie w odstępach 15 minut w czasie znajdowania się pełnego obciążenia na moście, dopóki różnice ugięć pomiędzy kolejnymi seriami nie będą mniejsze niż 1% przemieszczenia całkowitego,
* seria odczytów bezpośrednio po odciążeniu,
* kolejne serie odczytów następujących po sobie po odciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1% przemieszczenia całkowitego.

Pomiary osiadań podpór oraz pomiary osiadań na łożyskach należy prowadzić równocześnie z pomiarami ugięć dźwigarów.

Równocześnie z wykonywaniem pomiarów ugięć, należy obserwować najważniejsze miejsca w konstrukcji, w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń. Lokalizacja miejsc narażonych na uszkodzenia wywołane próbnym obciążeniem powinna zostać określona w Projekcie próbnego obciążenia.

Po zakończeniu badania próbnego obciążenia należy szczegółowo obejrzeć cały most, ze zwróceniem szczególnej uwagi na spoiny i materiał w ich sąsiedztwie.

Pomierzone ugięcia nie mogą przekroczyć wartości obliczonych, a ugięcia trwałe nie mogą być większe od wartości dopuszczalnych zgodnie z PN-89-10050 i PN-S-10040:1999

* + 1. Badania pod obciążeniem dynamicznym

Próbne obciążenie dynamiczne należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnych wyników próbnego obciążenia statycznego.

Badanie obejmuje pomiary ugięć głównych elementów nośnych konstrukcji oraz odkształceń zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Podczas badania pod obciążeniem dynamicznym, prędkość poruszania się każdego kolejnego obciążenia powinna wzrastać od prędkości 10 km/h do maksymalnej prędkości na drodze, w ciągu której znajduje się badany obiekt. Prędkość należy zwiększać co 10 km/h.

Każda seria przejazdów (przynajmniej 2 przejazdy w każdym kierunku) powinna odbywać się z taką samą prędkością. Dopuszcza się odchyłkę prędkości serii równą 5 km/h.

Ugięcie konstrukcji nie powinno być większe od odpowiadającego mu ugięcia statycznego pomnożonego przez współczynnik dynamiczny. Wartość ugięcia statycznego i współczynnik dynamiczny należy obliczyć w Projekcie próbnego obciążenia

* 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
     1. Uwagi ogólne

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

Wielkości obciążeń użytych do badania obciążenia próbnego nie mogą się różnić od określonych w Projekcie o więcej niż ±5%. Ciężary obiektów przeznaczonych do obciążenia konstrukcji mostu należy zważyć bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.

Po zakończeniu badania należy przeprowadzić inspekcję wizualną wszystkich ważniejszych elementów konstrukcji, w celu wykrycia ewentualnych pęknięć lub innych uszkodzeń widocznych nieuzbrojonym okiem.

* + 1. Opracowanie wyników

Wykonawca powinien zarejestrować i zestawić wszystkie odczyty i obserwacje wykonane podczas badań oraz opracować Raport z próbnego obciążenia dla Inżyniera zawierający porównanie otrzymanych wyników badań, z wynikami obliczeń podanymi w Projekcie.

* + 1. Ocena wyników próbnego obciążenia

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić raport i przedstawić do akceptacji Inżyniera. Raport powinien zawierać wnioski z przeprowadzonych badań.

Obiekt wykazujący anomalie w ugięciach lub osiadaniach trwałych może być odebrany warunkowo po wydaniu pozytywnego orzeczenia przez Projektanta obiektu.

* 1. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest całość zadania płatnego po wykonaniu i odbiorze.

* 1. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Suma ryczałtowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, zapewnienie obciążenia, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach, przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia.

Ryczałt obejmuje również opracowanie Projektu próbnego obciążenia opracowanie wyników oraz Raportu z próbnego obciążenia.

* 1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

Standardy Techniczne PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

1. M-29.05.02 STREFY PRZEJŚCIOWE

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania obiektach stref przejściowych w obiektach inżynieryjnych projektowanych w ramach inwestycji pn.

„Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy wiaduktu kolejowego zlokalizowanego w ciągu linii nr 820 Chlastawa – Dąbrówka Zbąska w km 2,545 wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę.”

**1.2. Zakres Stosowania STWIORB**

Szczegółowa 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 dotyczą wykonania i odbioru robót .

1. wykonanie projektów technologicznych
2. dostarczenie materiałów i zasypu,
3. ułożenie geotekstyliów i geosyntetyków wraz z zabudową drenażu,
4. ułożenie geosiatek komórkowych do planowanych pozycji i wymiarów wraz zasypaniem, zagęszczeniem i formowaniem zasypu wypełniającego komórki.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB - D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Geosiatka komórkowa – pojedynczą geosiatkę komórkową (sekcję) stanowi zespół odpowiednio teksturowanych i perforowanych taśm polietylenowych (z HDPE, odpornego na promieniowanie UV) połączonych wzajemnie głębokimi spawami ultradźwiękowymi, tworzy w pozycji rozłożonej do zabudowania komórkową, trójwymiarową strukturę zbliżoną z wyglądu do „plastra miodu”, którą można wypełniać różnymi materiałami zasypowymi.

1.4.2. Materiał zasypowy – zasypka stosowana do wypełniania komórek geosiatek (np. kruszywa drogowe, piasek, żwir, pospółka, lany beton) o odpowiednim uziarnieniu i dobrej przepuszczalności.

1.4.3. Geotekstylia i geosyntetyki – materiały z tworzyw sztucznych stosowane do separacji, filtracji, drenażu i zbrojenia gruntu.

1.4.4. Materiały drenażowe – materiały geokompozytowe (perforowane rury owinięte geotekstyliami lub inne) stosowane do odwodnienia.

1.4.5. Zszywki – stalowe zszywki stosowane do łączenia geosiatek komórkowych (przy użyciu zszywaczy pneumatycznych.

1.4.6. Kotwy gruntowe lub pręty zbrojeniowe – stosowane podczas instalacji do tymczasowego lub trwałego utrzymania sekcji w planowanych pozycjach.

1.4.7. Atra Clip – nasadki z polietylenu (HDPE), wbijane na górne końce kotew (prętów) do utrzymania sekcji z podłożem gruntowym.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2.0 MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M.-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2.2. Wymagania szczegółowe**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej STWIORB są:

2.2.1. Pojedyncza geosiatka komórkowa, teksturowana i perforowana, wykonana z HDPE o określonej powierzchni i wymiarach, wysokości nominalnej równej 200 mm i 100 mm o rozstawie zgrzewów geosiatki w pozycji złożonej 330mm +/- 2% przy wymiarach sekcji standardowej 6,10 x 2,44m, oznaczona znakiem CE o własnościach określonych przez producenta zgodnie z certyfikatem Zakładowej Kontroli Produkcji WE wydawanym przez ITB.:

Tablica 1. Wymagane właściwości techniczne dla teksturowanej i perforowanej geosiatki komórkowej

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwości | Wymagana wartość | | | Metody badań według |
| Szerokość taśmy (wysokość  sekcji) | 200 mm | 150 mm | 100 mm | Procedura badawcza  IBDiM Nr.TWK-82/07 |
| Wymiary komórki | 203 x 244  mm | 203 x 244 mm | |
| Wytrzymałość taśmy na  rozciąganie | ≥ 4,4kN | ≥ 3,3kN | ≥ 2,2 kN | PN-EN ISO  527-3 ; 1998 |
| Wytrzymałość połączenia  zgrzewanego na oddzieranie  (badanie typu T) | ≥ 2,8 kN | ≥ 2,1 kN | ≥ 1,4 kN | PN-EN 12814-4; 2002 PN-ISO  10321: 2008 |
| Wytrzymałość połączenia  zgrzewanego na rozrywanie  (badanie typu X) | ≥ 4,2 kN | ≥ 3,2 kN | ≥ 2,1 kN | PN-EN 12814-4:2003  PN-ISO 10321: 2008 |
| Wytrzymałość połączenia  zgrzewanego na ścinanie | ≥ 3,6 kN | ≥ 2,7 kN | ≥ 1,8 kN | PN-EN 12814-2; 2002 |
| Odporność na korozję  naprężeniową | ≥ 2000 h | | | Procedura badawcza  IBDiM Nr.PB-TG-  03/2006 |

Składowanie: Na placu budowy geosiatkę komórkową należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych ( na paletach),chroniąc ją przed chemikaliami, tłuszczami, smarami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Sekcje można układać na paletach lub bezpośrednio na płaskim, utwardzonym i odwodnionym podłożu warstwami jedna na drugiej maksymalnie do wysokości 24 warstw.

Przechowywanie geosiatki w warunkach bezpośredniego działania promieni słonecznych nie powinno trwać dłużej niż 2 tygodnie. Geosiatkę osłoniętą np. czarną folią można składować na placu budowy do 60 dni.

Geosiatkę komórkową przeznaczoną do długotrwałego składowania (powyżej 60 dni) należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, na płaskim podłożu, z zachowaniem zasad podanych wyżej.

2.2.2. Geowłóknina , nietkana, igłowana o wytrz. na rozerwanie min.20 kN . Na przebicie (CBR) min 2,9 kN, umowny wymiar porów O90</=95 – Materiał musi posiadać certyfikat CE lub aprobatę techniczną IBDiM, ITB lub IK.

Do wykonania warstwy separacyjno – fitracyjnej należy zastosować geowłókninę, nietkaną, igłowaną spełniająca parametry zawarte w tab 2.

Tablica 2. Wymagane parametry techniczne geowłókniny

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry techniczne | Jednostka | Wymagana wartość |
| Właściwości mechaniczne | | |
| Wytrzymałość na zerwanie wg EN ISO 10319 :  - wzdłuż  - wszerz | kN/m  kN/m | 20  20 |
| Wydłużenie max. przy zerwaniu wg EN ISO 10319 :  - wzdłuż  - wszerz | %  % | 100  40 |
| Odporność na przebicie statyczne (CBR) wg EN ISO12236 | N | 2900 |
| Właściwości hydrauliczne i filtracyjne |  |  |
| Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny wg EN ISO 11058 | l/m2s | 80 |
| Umowny wymiar porów O90 wg EN ISO 12956 | μm | 95 |
| Właściwości ogólne | | |
| Surowiec | - | PP |

Składowanie: Rolki geowłókniny opakowane fabrycznie należy składować poziomo na wyrównanym, utwardzonym i suchym podłożu, równolegle, maksymalnie w 5 warstwach bez innych dodatkowych obciążeń. Rolki geowłókniny należy chronić przed nadmiernym zawilgoceniem, wysokimi temperaturami, promieniowaniem słonecznym, chemikaliami, tłuszczami, paliwami, smarami i możliwością uszkodzenia mechanicznego. Poszczególne typy geowłóknin, jak również rolki o różnych wymiarach powinny być składowane oddzielnie. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Uwaga: Geosyntetyki , będące przedmiotem niniejszej ST dla których w Aprobacie Technicznej nie podano danych zawartych w tablicy 1, 2, lub które nie spełniają podanych wyżej wymagań - nie mogą być dla celów niniejszego projektu zastosowane przez Wykonawców i dopuszczone przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca powinien od swojego dostawcy oprócz źródłowych informacji materiałowych o współczynnikach materiałowych wymagać, aby na każdej dostarczonej rolce geotkaniny była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane: oznaczenie wyrobu, nazwę i adres producenta, datę produkcji oraz wymiary.

2.2.3 Kotwy gruntowe i ATRA Clip™ lub równoważne - wymiary, materiał i ilość zgodnie z Dokumentacją Technologiczną.

2.2.4. Zszywki - ocynkowane, stalowe o długości 12mm, typu SB 103020., do łączenia pojedynczych geosiatek w jednolitą konstrukcję.

2.2.5. Opaski zaciskowe. Do łączenia poszczególnych sekcji ze sobą w jednolita konstrukcję służą również poliamidowe opaski zaciskowe. Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6(.PA 6,6 ) z następującymi cechami:–odpornością na: UV, kwasy, oleje, rozpuszczalniki i związki chemiczne naturalnie występujących w gruncie i wodzie , samogasnące , o wytrzymałości termicznej od -40°C do +85°C , o wytrzymałości mechanicznej na zrywanie ok. 1,14 kN.

2.2.6. Ramy montażowe - odpowiednie narzędzia pomocnicze do rozkładania i instalacji geosiatek komórkowych stosowane w celu uzyskania nominalnych wymiarów sekcji i ułatwienia łączenia zszywkami przylegających do siebie krawędzi sekcji.

2.2.7. Zasyp/Kruszywo – na warstwy wypełniające i separacyjno-filtracyjne powinno być zgodne z dokumentacja projektową i odpowiadać wymaganiom norm:

* PN-B-11111:1996 [7] dla żwiru, mieszanki kruszywa naturalnego,
* PN-B-11112:1996 [8] dla kruszywa łamanego,
* PN-B-11113:1996 [9] dla piasku.

Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem

Frakcja drobna przechodząca przez # 200 tj. 75 µm. nie powinna stanowić więcej niż 10 % objętości, ponieważ kruszywa z zawartością frakcji pylastej ponad 10 % ma niską przepuszczalność i występuje w nim gwałtowana utrata wytrzymałości w przypadku nawodnienia.

Najkorzystniejszy jest dobór ziarnistego materiału zasypowego typu kliniec , kamień łamany czy żwir lub piasek nie sortowany takiego, aby frakcja # 200 nie stanowiła więcej niż 8 %. Zawartość frakcji drobnej # 200 nie powinna być większa niż 2/3 frakcji przechodzącej przez # 40, istotne jest aby frakcja # 40 nie miała wskaźnika wilgotności naturalnej większego niż 25 %. Stopień plastyczności powinien być mniejszy od 6 %. Dla zagęszczonego ziarnistego materiału zasypowego kąt tarcia wewnętrznego powinien zawierać się w granicach 30-40 stopni. Zaleca się aby wielkość ziaren materiału zasypowego wypełniającego komórki nie przekraczała średnicy 31 mm.

**3.0 SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu zmechanizowanego i ręcznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Konieczne jest użycie odpowiedniego sprzętu do rozprowadzania, wyrównywania i zagęszczania kruszywa wypełniającego geosiatki komórkowe.

**4.0 TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

**5.0 WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

**5.2. Zakres wykonywanych robót**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po wykonaniu projektu technologicznego sposobu wykonywania wzmocnienia podłoża i zatwierdzenia przez Projektanta oraz uzyskaniu pozwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać następujące zasady:

* Podłoże gruntowe obszaru przeznaczonego do zabudowy geosiatek komórkowych powinno być oczyszczone z odpadów materiałów budowlanych oraz roślinności, wyrównane i zwymiarowane zgodnie z dokumentacją wykonawczą.
* Geotekstylia, geosyntetyki oraz materiały drenażowe należy instalować / rozkładać na wcześniej przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją wykonawczą oraz z zaleceniami producenta (i/lub dostawcy).
* Sekcje geosiatek komórkowych należy rozkładać stosując ramy montażowe lub inne odpowiednie narzędzia pomocnicze tak aby utrzymać sekcje w planowanych pozycjach przy zapewnieniu, że wymiary komórek osiągnęły wielkości nominalne (244mm *x* 203mm *x* wysokość).
* Przylegające do siebie krawędzie sekcji geosiatek komórkowych należy łączyć stalowymi zszywkami (na styk lub na zakładkę, przy użyciu zszywaczy pneumatycznych).
* Po ułożeniu geosiatek do planowanych pozycji i wymiarów należy rozpocząć wypełnianie geosiatek odpowiednim zasypem oraz zagęszczanie i formowanie zasypu w geosiatkach zgodnie z Dokumentacją Wykonawczą i zaleceniami producenta (i/lub dostawcy).
* Niedopuszczalne jest wypełnianie geosiatek komórkowych zasypem i jego zagęszczanie w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego zagęszczenia oraz w czasie intensywnych opadów deszczu lub śniegu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie wykonania robót będących przedmiotem niniejszej STWIORB powinno polegać na kontrolowaniu przeprowadzonych robót z wymaganiami określonymi w niniejszej STWIORB oraz w Dokumentacji Projektowej.

W trakcie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

* zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
* zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w pkt. 5.2. niniejszej STWIORB,
* zgodność rodzaju i ilości zasypu stosowanego do wypełniania geosiatek komórkowych
* prawidłowe zagęszczenie i formowanie zasypu wypełniającego geosiatki komórkowe.

W przypadku gdy dojdzie do nieprawidłowego wykonania robót, wykonane roboty lub ich części, należy uznać za niezgodne z warunkami umowy. W takim przypadku Wykonawca na swój koszt doprowadzi roboty do zgodności z warunkami umowy i przedstawi je do ponownego odbioru.

Sprawdzanie zagęszczenia materiału zasypowego polega na systematycznej kontroli wykonywanych robót ziemnych, z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2. niniejszej STWIORB. Prawidłowość zagęszczania zasypu wypełniającego geosiatek komórkowych powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Przy sprawdzeniu jakości zabudowy materiału zasypowego wewnątrz komórek geosiatek komórkowych dopuszcza się następujące tolerancje wykonania: grubość układanych warstw z geosiatek komórkowych:

- przed zagęszczeniem: grubość (wysokość) geosiatki komórkowej (200, 100 mm) + nadmiar zasypu równy 50mm dopuszczalna odchyłka ±10% grubości całej warstwy (wysokość geosiatki+ nadmiar zasypu), - po zagęszczeniu i zebraniu zasypu znad geosiatki komórkowej grubość warstwy podbudowy powinna być równa wysokości geosiatki.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru robót jets komplet wykonanych stref przejściowych.

Ilość robót i zabudowanych materiałów określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

**8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty :

* Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
* Dziennik Budowy.
* Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:
* ilości materiałów użytych do wykonania konstrukcji: geosiatek komórkowych, geotekstyliów i geosyntetyków, drenażu, zasypu.

**8.2. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

* wyniki wszystkich pomiarów i badań, wg. pkt-u 6 niniejszej STWIORB,
* protokołu wszystkich odbiorów częściowych i zanikających.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.3. niniejszej STWIORB. Płaci się za komplet wykonanych stref przejściowych. Cena obejmuje również ewentualne przeprowadzenie wymaganych pomiarów, badań, projektów technologicznych.

**10. NORMY KRAJOWE I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

1. PN-C-89035:1992 (PN-92/C-89035) Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych,
2. PN-C-89034:1981 (PN-92/C-89034) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu,
3. PN-C-89049:1976 (PN-92/C-89049) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo czynnej,
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, opracowanie IBDM,
5. Aprobata techniczna CNTK,
6. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji WE wydawany przez ITB,
7. Certyfikat ISO 9001:2000,
8. Materiały informacyjne i techniczne Producenta.
9. M.31.01.01 Nawierzchnia torowa
   1. WSTĘP
      1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnieniem nawierzchni układu torowego.

* + 1. Rodzaj robót objętych STWiORB

Rozbiórki torów

Budowa torów

* + 1. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych oraz montażowych nawierzchni kolejowej.

* + 1. Podstawowe określenia.

1. ***Linia kolejowa*** – tory kolejowe wraz z zajętymi pod nie gruntami oraz przyległy pas gruntu, a także budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego wraz z zajętymi pod nie gruntami.
2. ***Tor kolejowy*** – dwa toki szynowe ułożone w ustalonej odległości stanowiące podstawowy układ nośny nawierzchni kolejowej, których układ geometryczny przystosowany jest do bezpiecznego ruchu pojazdów kolejowych z  prędkościami i naciskami określonymi parametrami techniczno - eksploatacyjnymi. Tor z szynami normatywnej długości połączonymi łubkami lub z szynami zgrzewanymi (spawanymi) o długościach większych od normatywnych ale mniejszych od 180 m jest torem klasycznym, zaś tor z szynami zgrzewanymi (spawanymi) o długościach 180 m i większych jest torem bezstykowym,
3. ***Nawierzchnia kolejowa*** - konstrukcja przystosowana do przenoszenia na grunt obciążeń stałych i ruchomych związanych z ruchem pojazdów kolejowych, składającą się z toru lub rozjazdu, po którym poruszają się pojazdy kolejowe, elementów podporowych, elementów przytwierdzających i łączących (złączek) oraz podsypki.
4. ***Niweleta*** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi linii kolejowej, drogi, obiektu mostowego itp.
5. ***Obiekty inżynieryjne*** - mosty, wiadukty, przepusty, itp.
6. ***Podłoże geologiczno - gruntowe*** - warstwa lub zespół warstw, które powstały w sposób naturalny lub pod wpływem różnych procesów geologicznych.
7. ***Podtorze kolejowe*** - kolejowa budowla geotechniczna wykonana jako nasyp lub przekop wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi, ochraniającymi i odwadniającymi podlegająca oddziaływaniom eksploatacyjnym, wpływom klimatycznym oraz wpływom podłoża gruntowego zalegającego bezpośrednio pod podtorzem i w najbliższym jego otoczeniu wg Id-3.
8. ***Skrajnia budowli*** - zarys figury płaskiej, stanowiący podstawę do określania wolnej przestrzeni dla ruchu pojazdów kolejowych, na zewnątrz której powinny znajdować się wszelkie budowle, urządzenia i przedmioty położone przy torze, z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do bezpośredniego współdziałania z torem, jak na przykład hamulce torowe w stanie roboczym i przewody jezdne.
9. ***Skrajnia taboru*** - linia graniczna, której nie powinna przekraczać żadna część pojazdu stojącego w położeniu środkowym na torze prostym.
10. ***Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych*** - jest to zbiór wymagań technicznych związanych z realizacją obiektów, kontrolą i odbiorem poszczególnych elementów robót.
11. ***Torowisko -*** powierzchnia kontaktowa między nawierzchnią kolejową a podtorzem o odpowiednim profilu łącznie z ławami torowiska.
12. ***Warstwa ochronna*** - warstwa lub układ warstw gruntu o odpowiednim uziarnieniu, nośności, wodoprzepuszczalności i mrozoodporności.
13. ***Zbrojony blok betonowy -*** Jest to blok z zabudowanym systemem sprężystego przytwierdzenia do zabudowy w gotowej płycie betonowej stanowiącej podbudowę nawierzchni bezpodsypkowej; zbrojenie jest tak zaprojektowane aby spełnić wymagania wytrzymałościowe, tak jak dla podkładu dwublokowego, zgodnie z normą PN-EN 13230-3:2016-06.
    * 1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami STWiORB i dokumentacji projektowej.

W niniejszej Specyfikacji przedstawiono wymagania techniczne dotyczące materiałów przeznaczonych do wbudowania, dostarczanych przez Wykonawcę robót, stosowanie materiałów wariantowych, materiałów z odzysku przeznaczonych do wykonania poszczególnych asortymentów robót oraz wykaz niezbędnych dowodów jakości tych materiałów.

Opisano zalecenia dotyczące metod wykonania poszczególnych wymienionych w STWiORB robót - w takim zakresie, w jakim uznano to za niezbędne ze względu na wymaganą jakość wykonania.

STWiORB określa zasady odbioru poszczególnych asortymentów robót ze wskazaniem zakresu badań kontrolnych, wymagań jakości wykonania, dopuszczalnych odchyleń, niezbędnych dowodów jakości oraz warunków dokonania danego odbioru.

* 1. MATERIAŁY
     1. Wymagania ogólne

Wszystkie stosowane materiały wchodzące w skład nawierzchni muszą posiadać polskie atesty i odpowiadać polskim normom oraz posiadać dokument komisarycznego odbioru.

Wszystkie stosowane materiały i wyroby powinny posiadać dokumenty dopuszczające do obrotu w budownictwie i być dopuszczone zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.

* + 1. Materiały z rozbiórek

Uwaga do całości wykonywanych robót: należy w miarę możliwości wykorzystać do ponownego budowania materiały z rozbiórki torów i nawierzchni.

Materiały odzyskane z rozbiórek, nadające się do ponownego użycia winny być przewiezione do magazynów (placów składowych) poszczególnych użytkowników (właścicieli) wraz z ich wyładowaniem i czynnościami związanymi z klasyfikacją i segregacją (segregacja i klasyfikacja bezpośrednio na placu budowy).

Dotyczy to szyn, podkładów, złączek, przymocowania i połączenia szyn.

Materiały z demontażu należy posegregować zgodnie z uchwałą Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku oraz Uchwała Nr 177 z dnia 23 czerwca 2003 r. na nadające się do dalszego wykorzystania i nie nadające się do dalszej zabudowy. Materiały nie nadające się do dalszej zabudowy należy traktować jako odpady i poddać je w pierwszej kolejności odzyskowi, a jeżeli jest to niemożliwe - procesom unieszkodliwienia. Posiadacz (wytwórca) odpadów, który jest Wykonawcą robót zobowiązany jest do posiadania wymaganych przepisami ochrony środowiska pozwoleń i postępować z odpadami zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami ustaw:

* + Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r., w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. Dz. U. Nr 75 poz. 527 z 2006 r. z późniejszymi zmianami.
  + Uchwała Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku oraz Uchwała Nr 177 z dnia 23 czerwca 2003 r.
  + Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r., Prawo wodne (tekst jednolity). Dz. U. Nr 239 poz. 2019 z 2005 r. z późniejszymi zmianami.
  + Ustawa z dnia 3 października 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 190 poz. 1865 z 2003 r.
  + Substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego Dz. U. 2005.233.1988 z późniejszymi zmianami.
  + Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów w sprawie jakości ziemi Dz. U. Nr 165 poz. 1359
    1. Gospodarka odpadami, odzysk, recykling, utylizacja.

Materiały nawierzchni odzyskane po demontażu, należy posegregować według ich dalszej użyteczności, zgodnie z Id-1(D-1) - Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Załącznik do Uchwały nr 173 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 18 maja 2005 r., Załącznik Nr 14.

Tłuczeń nie nadający się do dalszej użyteczności zutylizować zgodnie z przepisami wymienionymi wyżej oraz:

Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 7 poz. 78 z 2003 r.

Tymczasowe Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru podsypki tłuczniowej naturalnej i z recyklingu stosowanej w nawierzchni kolejowej. PKP PLK S.A. ILK3b-5100/10/07. 2007r

Materiały stalowe nawierzchni odzyskane w czasie demontażu należy dzielić na:

* + zdatne do ponownego użycia do torów bez naprawy i regeneracji,
  + zdatne do torów po przeprowadzeniu naprawy lub regeneracji,
  + nadających się do celów budowlanych (szyny),
  + nadające się na złom hutniczy.

Podkłady i podrozjazdnice drewniane należy sklasyfikować w grupach:

* + podkłady i podrozjazdnice nadające się do zabudowy w torach po przeprowadzonej naprawie lub regeneracji (stare użyteczne),
  + podkłady i podrozjazdnice nadające się do robót budowlanych,
  + podkłady nie nadające się do żadnych celów (próchno).

Podkłady betonowe klasyfikujemy na dwie grupy:

* + podkłady nadające się do zabudowy w torach po regeneracji (wymianie dybli),
  + podkłady nie nadające się do ponownej zabudowy – gruz.

Do grupy podkładów drewnianych starych użytecznych zalicza się takie podkłady wyjęte z torów, których jakość, po mniejszej lub większej naprawie i ewentualnym dosyceniu impregnatem, umożliwia dalsze ich użycie.

Podkłady stare użyteczne nie powinny być zużyte w stopniu przekraczającym granicę:

zniszczenie tkanek drzewnych lub zaciosanie nie więcej niż 4cm,

nie powinny wykazywać tendencji do pojawiania się rys i pęknięć.

Podkłady stare użyteczne dzieli się na kategorie

1. kategoria a - znak „x",

2. kategoria b - znak III,

3. budowlane - znakiem II.

Do kategorii „a" zalicza się podkłady wszystkich typów nadające się do ponownego użycia po przeprowadzeniu jedynie niewielkich zabiegów, na przykład zaimpregnowaniu i zakołkowaniu otworów po wkrętach, wyrównaniu kołków przez zaciosanie i posmarowanie olejem grzybobójczym miejsc przylegania podkładek.

Do kategorii „b" zalicza się podkłady i których ponowne użycie wymaga zabiegów o większym zakresie, na przykład: ściosania zniszczonej tkanki drzewnej w miejscach przylegania podkładek, rozwiercania zniszczonych lub wyrobionych otworów do wkrętów, dyblowania otworów kołkami o większej średnicy, naprawy pęknięć przez klamrowanie ich, opaskowanie końców i dosycanie.

Grubość podkładów starych użytecznych po zaciosaniu pod podkładkami w torach głównych kategorii 0 i 1 nie powinna być mniejsza niż 14cm, w torach kategorii 2 i 3 - nie mniejsza niż 12 cm, w torach kategorii 4 ­nie mniejsza niż 10cm.

Podkłady częściowo spróchniałe, nie nadające się do żadnych celów nie otrzymują żadnego oznaczenia i kwalifikowane są jako odpady zgodnie z w/w przepisami.

Podkłady, regenerowane w nasycalni powinny być ocechowane znakami określającymi rok regeneracji, wbijanymi w ich górną powierzchnię.

W celu przedłużenia okresu użyteczności podkładów, należy przestrzegać:

* + właściwego wyładowania i składowania,
  + właściwego obchodzenia się z nimi w czasie pracy,
  + właściwego utrzymania torów,
  + obowiązujących przepisów przeciwpożarowych.

Załadunek materiałów, przewóz do miejsca utylizacji, koszt utylizacji, obciąża Wykonawcę robót.

**Uwaga! Wszystkie materiały z rozbiórek, w tym materiały staroużyteczne, lub nadające się do regeneracji należy przekazać Zamawiającemu!**

**Do wbudowania przewiduje się zastosowanie tylko nowych materiałów.**

* + 1. Tłuczeń wykorytowany po demontażu torów, należy oczyścić.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań odzyskanego tłucznia pod kątem jego szkodliwości dla środowiska i po uzyskaniu pozytywnych wyników – do budowy nawierzchni torowej w torach szlakowych, a w przypadku oceny negatywnej - jego utylizacji zgodnie z:

* + Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity). Dz. U. z 2007r. Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami.
  + Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy „Prawo ochrony środowiska", ustawy „o odpadach" oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 100 poz. 1085 z 2001r. z późniejszymi zmianami.
  + Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 7 poz. 78 z 2003 r.
  + Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r., w sprawie katalogu odpadów. Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z 2001 r.

Ponadto w zakresie podsypki stosować należy następujące dodatkowe wytyczne kwalifikowania jej do ponownego użycia:

Przed przystąpieniem do rozbiórek i demontażu, należy zwołać Komisję Kwalifikacyjną z udziałem przedstawicieli pionów technicznych oraz pionu gospodarki materiałowej zarówno z Zakładu Linii jak i Sekcji Eksploatacji - która dokona wstępnej kwalifikacji materiałów, zgodnie z Uchwałą Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku oraz Uchwałą Nr 177 z dnia 23 czerwca 2003 r.

* + 1. Szyny.

Przed przystąpieniem do demontażu należy określić przydatności szyn do dalszego wykorzystania.

* + 1. Elementy przytwierdzenia i połączenia szyn

Elementy przytwierdzenia i połączenia szyn – do ponownego wykorzystania.

* + 1. Podkłady.

1) betonowe - należy przeprowadzić kwalifikację. Nadające się do ponownego wykorzystania, po wymianie dybli zabudować w torze.

2) drewniane - po przeprowadzeniu wstępnej klasyfikacji:

Podkłady zbrojone - do odzysku, przewieźć do Bazy PKP.

Pozostałe, po rozbrojeniu elementów stalowych odwieźć na miejsce składowania (Baza PKP). Zakład Linii Kolejowych poda sposób zagospodarowania tzn. wskaże czy podkłady nie nadające się do ponownego zabudowania w tor należy przekazać do Zakładu Linii Kolejowych czy Wykonawca zagospodaruje (zutylizuje) je na własny koszt.

Podsypka tłuczniowa Tłuczeń należy oczyścić i postępować z nim wg następujących zasad:.

1. Wykonawca dokona badania fizykochemiczne próbek tłucznia w torach szlakowych w celu ustalenia możliwości ponownego wbudowania w tor;

2. Wykonawca dokona przesiania próbek tłucznia;

3. Pozytywne wyniki badań fizykochemicznych próbek pozwolą na przewóz określonej (próbkami) partii tłucznia na składowisko celem oczyszczenia i powtórnego zabudowania oczyszczonego tłucznia w tor.

* + 1. Budowa torów

Tory o prześwicie 1435 mm. W rejonie włączeń w przebudowywany obiekt inżynierski przewidziano wykorzystanie nawierzchni torowej z szyn typu UIC60.

Tory główne zasadnicze.

Konstrukcja toru według opisu w dokumentacji projektowej –o prześwicie 1435 mm na podkładach strunobetonowych wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 z dnia 1998 r., oraz Id-1(D-1) - Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Załącznik do Uchwały nr 173 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 18 maja 2005 r.

* + - 1. Szyny

Szyny nowe normalnotorowe typu UIC60 dla torów bezstykowych i stykowych w I klasie dokładności wykonania.

Szyny nowe lub staroużyteczne (wykorzystane po wcześniejszym demontażu) i po akceptacji ich użycia przez Zamawiającego.

Zamówienie, załadunek, transport i rozładunek na miejscu montażu należy do Wykonawcy i na jego koszt.

* + - 1. Elementy przytwierdzenia:

Elementy przytwierdzenia dla podkładów strunobetonowych z przytwierdzeniem sprężystym typu „K”.

* + Przytwierdzenia typu K,
  + elektroizolacyjne wkładki dociskowe „WKW60",
  + przekładka podszynowa z poliuretanu do przytwierdzenia typu K.

Przewiduje się użycie w miarę możliwości materiałów pochodzących z demontażu po ich uprzednim zaakceptowaniu przez Zmawiającego.

Zamówienie, załadunek, transport i rozładunek na miejscu montażu należy do Wykonawcy i na jego koszt.

* + - 1. Wkładki elektroizolacyjne.

Stosować należy elektroizolacyjną wkładkę dociskowa WKW-60.

Wkładka WKW musi spełniać wymagania określone w WTWiO elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w nawierzchni kolejowej. Wymagania i badania. Nr ILK2-5185/14/2000, opracowane przez CNTK, zatwierdzone decyzją Dyrektora Wydziału Linii Kolejowych z dnia 1 września 2000 r.

* + - 1. Przekładki podszynowe kształtowe.

Stosować należy przekładki spełniające wymagania określone w WTWiO elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w nawierzchni kolejowej. Wymagania i badania. Nr ILK2-5185/14/2000, opracowane przez CNTK, zatwierdzone decyzją Dyrektora Wydziału Linii Kolejowych z dnia 1 września 2000 r. Doprecyzowanie asortymentów należy do Wykonawcy.

* + - 1. Podkłady.

Podkłady winny spełniać wymagania obowiązujących warunków wymienionych w Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru podkładów i podrozjazdnic strunobetonowych Nr WTWiO-ILK3d-518/3/07, oraz w normach PN-K-02101:1998, PN-EN-13230-1:2006, PN-EN-13230-2:2006, PN-EN-13230-4:2003.

Podkłady w torze o rozstawie co 600 mm z odchyleniem ± 20 mm w osi podkładu zgodnie z pkt. Id-1(D-1) - Załącznik Nr 2.

Podkłady staroużyteczne (wykorzystane po wcześniejszym demontażu). Podkłady betonowe i drewniane wg dokumentacji projektowej.

Zamówienie i transport podkładów na koszt Wykonawcy.

* + - 1. Podsypka

Zakłada się wykorzystanie w pierwszej kolejności materiału z rozbiórki.

Należy stosować kruszywo łamane ze skał magmowych klasy I, gatunek 1 o frakcji 31,5-50mm, materiał uzyskany z recyklingu o parametrach technicznych określonych w standardach konstrukcyjnych nawierzchni zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi w Id-1(d-1) - Załącznik 6 i w normie PN-EN 13450:2004.

Podsypka powinna charakteryzować się podanymi poniżej parametrami:

* + odporność na rozdrabnianie wg normy PN-EN 13450:2004 Tablica 7 ­określana współczynnikiem Los Angeles - Załącznik D,
  + odporność na uderzenie wg normy PN-EN 13450:2004 Tablica 8,
  + odporność na ścieranie wg normy PN-EN 13450:2004Tablica 9. określana współczynnikiem mikro-Devala M pERB - Załącznik E,
  + mrozoodporność wg normy PN-EN 1367-1:2007 - Załącznik F,
  + gęstość ziaren wg normy PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 - Załącznik B,
  + nasiąkliwość wg normy PN-EN 1097-6:2002/A1:2006- Załącznik B,
  + zgorzel słoneczna wg normy PN-EN 13450:2004.

Podsypka powinna spełniać kryteria dla klasy I, gatunku 1, wymienione w warunkach podanych w Id-1 (D-1) załącznik 6.

Wykonawca powinien wziąć pod uwagę możliwość użycia do budowy istniejącej podsypki, po wcześniejszym oczyszczeniu i zbadaniu parametrów przez geologa pod kątem przydatności do ponownego wbudowania.

Grubość podsypki pod podkładami strunobetonowymi, mierzona w osi szyny, wynosi minimum 35cm.

Zamówienie i transport kruszywa na koszt Wykonawcy.

* + 1. Wykonanie ścianki zabezpieczającej w osi torowiska i konstrukcji odciążającej tory z wiązek szyn

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Materiały do zabezpieczenia to m.in.

* + montaż balustrady zabezpieczającej np. systemu "Friedrichs ME-3" mocowanej do szyny toru zgodnie z instrukcją producenta systemu.
  + materiały na zabezpieczenie przed osuwaniem się tłucznia wg projektu technologiczne sporządzonego przez Wykonawcę robót.

Do wykonania konstrukcji odciążającej tory z wiązek szyn typu szwajcarskiego należy użyć szyn staroużytecznych wraz z koniecznymi łącznikami metalowymi.

* + 1. Wykonanie materiałów na elementy betonowe NAWIERZCHNI Z SYSTEMU EBS

• Cement portlandzki klasy nie niżej niż 52,5R odpowiadający wymaganiom normy

PN-EN 197-1:2012, do produkcji zbrojonych bloków betonowych;

• Cement portlandzki klasy nie niżej niż 35,5R odpowiadający wymaganiom normy

PN-EN 197-1:2012, do produkcji zbrojonych korytek betonowych;

• Kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 12620+A1:2010;

• Stal zbrojeniowa o Rm ≥ 600 N/mm2 i Re ≥ 500 N/mm2 odpowiadająca wymaganiom normy: PN-EN 10025-1:2007 (U), PN-EN 10025-2:2007(U), zgodnie z Dokumentacją Techniczną;

• Woda zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12.

Dopuszcza się stosowanie domieszek uplastyczniająco-upłynniających mieszankę betonową zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12.

System blokowych podpór szynowych EBS może być zabudowywany w bezpodsypkowej nawierzchni szynowej, jako prefabrykat (blok + korytko + masa zalewowa) w nawierzchni szynowej przed wylaniem płyty betonowej. W przypadku prefabrykowanych podpór blokowych EBS zalewanych betonem podbudowy, podpory te dostępne są w różnych wariantach: dla różnych profili szyn, z różnymi przytwierdzeniami, specjalnymi, gniazdami, itp. dostawca zawsze określa inwestorowi i wykonawcy typ systemu (sztywność: SS, MS lub LS) oraz do jakich profili szyny i jakiego podsystemu kolei podpory blokowe są przeznaczone (ciężka lub lekka: HR/LR).

Wymiary i tolerancje wykonania elementów betonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odchyłki wymiarów podstawowych nie powinny przekraczać dla wysokości, długości oraz szerokości ±5 mm.

Maksymalne odchylenie powierzchni podszynowej na bloku betonowym, tj. powierzchni przylegania przekładki podszynowej, nie może różnić się więcej niż ±1 mm. Otulina zbrojenia powinna wynosić, co najmniej 30 mm.

Powierzchnie elementów betonowych powinny być bez rys, pęknięć, raków i miejsc niedowibrowanych oraz ciał obcych w betonie. Dopuszcza się drobne pory na pozostałych powierzchniach, jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość i średnica nie przekracza 5 mm, a powierzchnia nie przekracza łącznie 500 mm2 dla pojedynczego elementu. Zacieranie tych powierzchni po wyjęciu elementów z formy jest niedopuszczalne.

Dopuszczalne i niedopuszczalne wady i uszkodzenia prefabrykowanych elementów betonowych zamieszczono w tablicy 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Określenie wad i uszkodzeń | Wielkość wad i uszkodzeń |
| 1 | Rysy otwarte lub pęknięcia | Niedopuszczalne |
| 2 | Rysy włoskowate (skurczowe) do 0,1 mm rozwartości:   1. Poprzeczne 2. Podłużne 3. Poprzeczne i podłużne krzyżujące | na 1/4 długości w 3 miejscach  na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie  niedopuszczalne |
| 3 | Ciała obce | niedopuszczalne |
| 4 | Skupienie cementu, piasku lub kruszywa | w 2 miejscach o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni |
| 5 | Wyszczerbienia i odpryski dolnych krawędzi | dopuszcza się dwa odpryski lub wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 5 mm i długości do 20 mm |
| 6 | Odsłonięcie zbrojenia | niedopuszczalne |

Wytrzymałość betonu na ściskanie po 28 dniach, użytego do wyrobu prefabrykowanych bloków betonowych, powinna odpowiadać co najmniej klasie C50/60, zaś prefabrykowanych gniazd co najmniej klasie C35/40.

Nasiąkliwość wagowa betonu nie powinna przekraczać 5%.

Stopień mrozoodporności betonu powinien odpowiadać co najmniej klasie F150.

Stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek betonowych, tzn. po 150 cyklach, spełnione są następujące warunki:

• próbki nie wykazują pęknięć;

• łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrożonych;

• obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Elementy przytwierdzenia w bloku - dyble śrubowe - nie mogą ulec wyrwaniu przy obciążeniu, co najmniej 60 kN, a po usunięciu obciążenia nie powinny być widoczne pęknięcia na betonie przylegającym do dybli. Dopuszcza się łuszczenie betonu tuż obok dybli.

Przy obciążeniu 50 kN przyłożonym do bloku poprzez śruby zamocowane w dyblach śrubowych, blok nie powinien ulec oderwaniu od gniazda, a podpora blokowa oderwaniu od betonowej płyty. Po usunięciu obciążenia nie powinny być widoczne pęknięcia i rozwarstwienia w sprężystej otulinie na styku blok - gniazdo, ani wykruszenia i pęknięcia na styku podpora blokowa - płyta betonowa.

Opór na przemieszczenie podłużne szyny zamocowanej w przytwierdzeniu sprężystym nie powinien być mniejszy niż 7 kN.

Odporność na obciążenia powtarzalne

Po obciążeniu cyklicznym 3 x 106 z obciążeniem badawczym wyznaczonym zgodnie z normą PN-EN 13481-5+A1:2017-04, sprężysta otulina nie może pęknąć, rozwarstwić się, oderwać od powierzchni betonu lub odkształcić trwale w stopniu uniemożliwiającym spełnianie swojej funkcji. Blok nie może popękać ani ulec wykruszeniom, Elementy składowe systemu przytwierdzenia nie mogą pęknąć, zużyć się lub odkształcić trwale w stopniu uniemożliwiającym spełnianie przez system przytwierdzenia swojej funkcji.

Opór na przemieszczenie podłużne szyny w przytwierdzeniu po obciążeniu powtarzalnym, nie może się zmniejszyć więcej niż o 20% w stosunku do oporu początkowego.

Siła docisku szyny po obciążeniu powtarzalnym, nie może się zmniejszyć więcej niż o 20% w stosunku do początkowej siły docisku.

Sztywność pionowa (statyczna) podpory blokowej EBS po obciążeniu powtarzalnym, nie może się zwiększyć więcej niż o 25% w stosunku do sztywności początkowej.

Odporność na korozję

Po 300 godzinnym natrysku solanką demontaż i powtórny montaż elementów składowych przytwierdzenia przy użyciu właściwych narzędzi ręcznych powinien być możliwy i nie powinien powodować trwałego uszkodzenia żadnego elementu składowego systemu przytwierdzenia.

Sprężysta podkładka wibroizolacyjna Edilon Resilient EBS Pad gr. 7mm oraz sprężysta otulina bloku podporowego masa zalewowa Edilon Corkelast powinna być dopasowana do systemu EBS.

* 1. SPRZĘT

Należy stosować sprzęt dostosowany do zakresu robót.

* 1. TRANSPORT

Transport materiałów w taki sposób by nie powodować ich uszkodzeń.

* 1. WYKONANIE ROBÓT
     1. Rozbiórki torów

Przed rozpoczęciem robót Zakład Linii Kolejowych wspólnie z Wykonawcą przeprowadzić powinien przegląd obiektów z dokonaniem wstępnej kwalifikacji materiałów z odzysku.

Z przeglądu i wstępnej kwalifikacji należy sporządzić protokół przewidywanych odzysków zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Uchwały Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku oraz Uchwały Nr 177 z dnia 23 czerwca 2003 r.

Usuwanie i renowacja podsypki nawierzchni kolejowej.

Na odcinkach wzmacniania podtorza maszynami ogólnobudowlanymi - tłuczeń należy odspoić i odwieźć oddzielnie w stosunku do pozostałych mas ziemnych z torów szlakowych. Tłuczeń oczyścić urządzeniem stacjonarnym na tymczasowym składowisku zgodnie z kryteriami dotyczącymi gospodarki materiałem zdemontowanym. Przed przystąpieniem do oczyszczania tłucznia, Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania badań fizykochemicznych, w celu stwierdzenia zanieczyszczeń chemicznych szkodliwych dla środowiska.

Po przesianiu, tłuczeń powinien zostać poddany ponownym badaniom, a po uzyskaniu pozytywnych wyników przeznaczony na zabudowę.

Tłuczeń nie spełniający wymogów norm i uchwał należy traktować jak odpad, który to materiał leży w gestii do zagospodarowania przez Wykonawcę robót. Badania należy wykonywać zgodnie z Uchwałą Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku oraz Uchwałą Nr 177 z dnia 23 czerwca 2003 r.

Tor należy pociąć na przęsła długości 25 m lub 30 m w zależności od rodzaju użytego dźwigu, a w torze klasycznym rozkręcić połączenia przęseł.

Tak przygotowane przęsła przy pomocy dźwigu bramowego lub żurawia należy załadować na wagony - platformy stosowane do przewozu przęseł torowych i wywieźć na miejsce, gdzie dokonana będzie przez Wykonawcę rozbiórka przęseł z segregacją odzyskanych materiałów.

Na krańcach pozostawionych torów umieścić wykolejnice, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

* + 1. Budowa torów
       1. Wymagania ogólne.

Wykonanie robót nawierzchniowych musi być prowadzone zgodnie z projektem, przyjętym fazowaniem robót, reżimami technologicznymi obowiązującymi w PKP PLK S.A. (w tym zgodnie z Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych - warunki uzupełniające z dnia 20.05.2003 r. znowelizowane dnia 16.05.2006 r.) oraz w oparciu o szczegółowy harmonogram robót opracowany zgodnie z tym przepisem.

Ograniczenia eksploatacyjne wskutek podjętych prac powinny być minimalizowane.

Do robót nawierzchniowych można przystąpić po wykonaniu uzbrojenia podziemnego oraz robót ziemnych związanych z zabudową warstwy ochronnej.

W torze należy przestrzegać warunków określonych w Id-1(D-1) - § 45 i 54 z oprofilowaniem pryzmy podsypki i jej ewentualnym uzupełnieniem.

Po wykonaniu regulacji toru należy sprawdzić położenie sieci zasilania trakcyjnego oraz sprawdzić zachowanie skrajni budowli.

W okresie gwarancyjnym i po przeniesieniu obciążenia według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych należy dokonać jednorazowej naprawy nowo ułożonych torów poprzez:

* oględziny powierzchni tocznej szyn pod względem równości śladu od kół szczególnie w strefie połączeń,
* sprawdzenie „zapięcia łapek sprężystych" i docisku wkładek" WKW" lub okręcenia śrub,
* pomiar geometrii toru i regulację – podbicie i zastabilzowanie dynamiczne jego położenia (stabilizatorem typu DSG) zgodnie z Id-1(D-1) i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych,
* ostateczne oprofilowanie pryzmy podsypki.
  + - 1. Budowa nawierzchni torowej.

Zabudowa szyn i podkładów.

Na uwałowanym pasie podsypki tłuczniowej należy rozciągnąć parami szyny w ilości niezbędnej dla wybudowania zakładanego odcinka toru. Szyny te należy rozciągnąć mechanicznie. Sposób rozłożenia szyn winien zapewniać utrzymanie prostolinijności szyn.

Szyny po rozciągnięciu należy rozsunąć ręcznie na odległość umożliwiającą rozkładanie podkładów. W następnej kolejności należy rozłożyć podkłady. Podkłady należy rozkładać na długości jednej pary szyn długich.

Po rozłożeniu podkładów należy w gniazdach mocowania szyn umieścić przekładki podszynowe odpowiedniego typu i przy pomocy ręcznego sprzętu umieścić szyny w gniazdach.

Wstępnie należy mocować szyny do podkładów jedynie w takiej ilości, by był możliwy bezpieczny przejazd pociągu układkowego na danym odcinku toru.

Wykorzystując tak zmontowany odcinek toru należy w identyczny sposób montować kolejne odcinki toru na następnych parach szyn długich.

Po zmontowaniu całego zakładanego fragmentu toru należy zgrzać metodą elektrooporową stykające się szyny i przy pomocy ręcznych narzędzi uzupełnić brakujące przymocowania szyn na całym zmontowanym fragmencie toru.

Tor powinien być układany w temperaturze neutralnej, która wynosi od 15ºC do +30ºC.

Na zmontowanym torze należy uzupełnić do wymaganej ilości tłuczeń i doprowadzić do projektowanej niwelety i sytuacji w planie oraz obrobić na czysto skarpy podsypki i wypełnić międzytorza tłuczniem.

Technologia zabudowy rusztu torowego powinna być zgodna z warunkami podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych. Jako podstawowe łączenie szyn należy przyjąć zgrzewanie. W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się spoiny termitowe. Należy zminimalizować całkowitą ilość połączeń szynowych wykonywanych w warunkach terenowych (poza zakładami specjalistycznymi) i stosować w torach na szlakach i torach głównych zasadniczych szyny nie krótsze niż 75m walcowane lub zgrzewane na stacjonarnych stanowiskach w szyny długie.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i przepisami wymienionymi w Id-1(D-1), Id-3. Instrukcji D-19.

Wykonanie robót nawierzchniowych musi być prowadzone zgodnie z projektem fazowania przy czynnym ruchu na torze sąsiednim. Do robót nawierzchniowych można przystąpić po wykonaniu warstwy ochronnej i uzbrojenia podziemnego.

Zabudowa podsypki i balastowanie toru.

Na przygotowanym podłożu (warstwie ochronnej) należy mechanicznie rozścielić dolną warstwę tłucznia - tzw. sub-warstwę - o parametrach zgodnych z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych.

Tłuczeń ten w miejsce wbudowania należy dostarczyć transportem kołowym lub kolejowym. Przewiduje się zabudowę tłucznia steroużytecznego z wcześniejszej rozbiórki nawierzchni torowej w tej samej lokalizacji.

W przypadku dostarczania tłucznia samochodami dojazd musi się odbywać z cofaniem po rozścielonej warstwie tłucznia.

Formowanie sub-warstwy na przygotowanym podłożu (warstwie ochronnej) należy wykonać maszynami ogólnobudowlanymi lub drogowymi układarkami kruszyw i zagęścić poprzez stabilizację mechaniczną (płytami lub walcami).

Grubości nominalna sub - warstwy podsypki powinna wynosić 20cm i należy ją rozścielić na szerokości udostępnionego frontu robót wg przepisu wskazanego w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych.

Zabudowa pierwszej warstwy tłucznia musi umożliwić późniejsze podnoszenie toku bazowego torów w zakresie nie mniejszym niż 0,05 m.

Balastowanie toru rozumiane jako wbudowywanie tłucznia, podbijanie i stabilizowanie należy wykonywać zgodnie z reżimami technologicznymi zawartymi w przepisie wskazanym w Wytyczne zgrzewania szyn w torze - CION2-513-9/99 Warszawa 1999 r.

W szczególności:

* + Ilość, rozmieszczenie i zagęszczenie podsypki w trakcie poszczególnych etapów robót nawierzchniowych powinny być zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych.
  + Nominalna warstwa tłucznia pod podkładem po zagęszczeniu powinna być zgodna z wymaganiami dla danej klasy toru w zakresie normowego parametru „d" wg warunków podanych w Id-1 (D-1).
  + Na pozostałej części przekroju pryzmy należy zapewnić jej nominalną grubość wynikającą z zastosowanych pochyleń torowiska.
  + Szerokość pryzmy podsypki od czoła podkładu powinna być nie mniejsza niż 0,45m.
  + Korona pryzmy podsypki powinna być uformowana tak, by odstęp między stopką szyny a podsypką wynosił nominalnie 3cm, a okienka między podkładami były wypełnione do nominalnej wysokości 3cm poniżej górnej powierzchni podkładów.

Po odtworzeniu toru zdemontować wykolejnice.

Zabudowa szyn na blikach EBS

Pomiędzy dwoma szynami powinno być wystarczająco dużo miejsca by ułożyć siatkę zbrojeniową (o ile została zaprojektowana). Siatki zbrojeniowe powinny zachodzić na siebie by zapewnić ich skuteczność.

W celu dostawy, rozładunku i rozstawu palet należy użyć przewoźnych środków transportu (tj. dźwigu, podnośnika widłowego). Jeden pojedynczy zestaw EBS może być przenoszony ręcznie chwytając za zaciski szyny, pod warunkiem spełnienia przepisów BHP. Jeden lub kilka zestawów może być podnoszona przez przewoźne środki transportu, także chwytając za zaciski szyny. Dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy, zaciski śrub, które zabezpieczają przytwierdzenie szyny powinny być zawsze sprawdzone przed podnoszeniem. Podpora EBS powinna zawsze pozostawać w pozycji jej wmontowania, a podnoszenie i przenoszenie jej powinno być bezkolizyjne.

Do umieszczenia szyny na podporach EBS należy użyć odpowiedniego sprzętu by uniknąć ich odkształceń plastycznych i zniszczenia. Rozstaw podpór EBS powinien być sprawdzony przed zaciskiem śrub. Jako pierwsze powinny być zaciśnięte wewnętrzne przytwierdzenia, a następnie zewnętrzne.

Sekcje szyn długości 18 do 36 m powinny być połączone tymczasowymi zaciskami łącząc dwa końce szyn. Poprawny rozstaw podpór systemu EBS powinien być zachowany na całej długości szyn, również na ich końcach. Rozstaw powinien być sprawdzony

Po poprawnym umieszczeniu odcinków szyn na podporach EBS, sekcje te mogą być ustawione na ich ostateczne miejsce za pomocą systemu regulacji w szynowych bramkach regulacyjnych i zabezpieczone specjalnymi rozporami. Bramki regulacyjne powinny być rozmieszczone co 3 - 4 bloki podporowe na lewej i prawej szynie. Pionowa regulacja powinna być wykonana z dokładnością +/- 5 mm.

Nie dopuszcza się żadnych czynności, które mogłyby wpłynąć na geometrię toru i zmiany w trakcie kontroli, szczególnie jeśli aprobata geometrii bazuje na danych w danym momencie. Nie dopuszcza się naruszenia toru przez osoby, sprzęt czy maszyny.

Po akceptacji wyznaczonego odcinka toru, można rozpocząć wylewanie betonu, a tym samym mocowanie podpór blokowych EBS w ich ostatecznym położeniu.

Warunki prac zawierają następujące kroki:

• podniesienie siatki zbrojeniowej;

• umieszczenie dodatkowych siatek zbrojeniowych i rur pomiędzy podporami blokowymi EBS (jeśli możliwe);

• zwilżenie podłoża betonowej płyty podbudowy;

• ułożenie deskowania wzdłuż sekcji toru;

• ułożenie ochronnych nakrywek na podpory blokowe EBS, szyny i bramki regulacyjne;

• dostawa i rozłożenie betonu;

• ustalenie rodzaju betonu;

• kontrola jakości betonu;

• kontrola jakości zalewania.

* 1. KONTROLA JAKOŚCI
     1. Rozbiórki torów

Po wykonaniu rozbiórek należy wizualnie sprawdzić, czy zakres wykonanych robót zgodny jest z dokumentacją oraz czy jakość wykonanych robót jest zadawalająca i czy teren jest w pełni uporządkowany.

Sprawdzić stan zamocowania wykolejnic.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

* + 1. Budowa torów

W zmontowanych torach dopuszcza się następujące odchyłki zawarte w "Warunkach odbioru" zatwierdzone przez zastępcę Dyrektora Generalnego PKP w dniu 25.05.1995 r.

Dla torów głównych zasadniczych:

* + szerokość toru ±2 mm mierzona toromierzem co drugi podkład lub drezyną
  + gradient szerokości toru 1 mm mierzony toromierzem co drugi podkład
  + różnica wysokości toków szynowych ±3 mm - mierzona wraz z szerokością toru
  + wichrowatość 3 mm mierzona drezyną na bazie 5 m
  + wskaźnik J ≤ 1.0
  + położenie osi toru w planie w stosunku do znaków regulacji ±10 mm mierzona taśmą
  + nierówności poziome ±3 mm mierzone drezyną na bazie 10 m
  + położenie osi toru w profilu w stosunku do znaków regulacji ±10 mm mierzona poziomnicą i liniałem
  + nierówności pionowe ±3 mm mierzone drezyną na bazie 10 m
  + prostoliniowość złącz zgrzewanych:
  + w płaszczyźnie pionowej +0.3 mm -0.2 mm poziomej +0.2 mm -0.3 mm
  + grubość warstwy podsypkowej ±2 cm
  + rozstaw podkładów ±2 cm mierzony miarką.

Dodatkowo na szynach wszystkich torów powinny być oznaczone trwale farbą osie podkładów.

Ponadto tor winien być układany w tzw. temperaturze montażowej, która dla szyn wynosi +18ºC ÷ +30ºC. W przypadku układania torów w temperaturze innej należy przeprowadzić regulację naprężeń w temperaturze montażowej. Wykonanie każdego etapu robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

* + 1. Podsypka

Przy budowie kontroli podlega:

* + uziarnienie rozłożonych warstw - na każdej działce roboczej (minimalnie 5 próbek na 100m) za pomocą analizy sitowej (próbka 1kg)
  + wilgotność - dwie próbki z każdej z działki bezpośrednio przed zagęszczeniem najpierw dla gruntów rozdrobnionych w stanie naturalnym dla określenia potrzebnej ilości wody potem dla mieszanki
  + zagęszczenie warstw - co najmniej w dwóch miejscach na każdej działce roboczej - dopuszcza się zmniejszenie wskaźnika zagęszczenia o 0.04 w 20 % losowo wybranych próbkach
  + grubość warstw - bezpośredni pomiar w końcowej fazie zagęszczania, co najmniej w dwóch miejscach na każdej działce roboczej, taśmą lub łatą i przez sondowanie - dopuszczalne odchyłki w grubości do 5% dla warstwy górnej i 10 % dla warstwy dolnej
  + szerokość warstw - pomiar co 50m i w punktach charakterystycznych - dopuszczalne odchyłki +20cm   
    i -5cm.
  + długość - pomiar taśmą - dopuszczalne odchyłki +50cm i -20cm
  + położenie osi - pomiar we wszystkich załomach i kątach charakterystycznych oraz co 400m na prostej
  + dopuszczalne odchyłki ±10cm
  + profil podłużny - pomiar niwelatorem, łatą z poziomnicą co najmniej w dwóch miejscach na dziennej działce roboczej - dopuszczalne odchyłki ±1cm
  + spadki poprzeczne - pomiar łatą z poziomnicą co najmniej w pięciu miejscach na dziennej działce roboczej - dopuszczalne odchyłki 0.5% pochylenia.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

* 1. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- km dla rozbiórki nawierzchni kolejowej z szynami 60E1 i odbojnicami S49 mocowanymi na śruby na mostownicach i podkładach drewnianych - na dojazdach i na obiekcie,

- m2 dla rozbiórki zabezpieczenia ppożarowego,

- m dla rozbiórki zabezpieczenia przeciwwykolejeniowego na mostownicach z odbojnicą z szyn kolejowych staroużytecznych,

- m2 dla wzmocnienia nasypu,

- m3 dla wykonania zagęszczonej warstwy tłucznia,

- km dla układania toru kolejowego montowanego na budowie na podkładach betonowych o rozstawie zagęszczonym , Szyny S60 o długości 25 m - materiały częściowo z rozbiórki

- km toru dla materiałów nawierzchniowych dla toru bezstykowego; przytwierdzenie SB-3, szyny UIC 60, podkłady strunobetonowe PS-94; wariant 3,1/SB-3

- km toru dla materiałów nawierzchniowych dla toru bezstykowego; przytwierdzenie SB-3, szyny UIC 60, podkłady strunobetonowe PS-94M; wariant 3,1/SB-3

- km toru dla materiałów nawierzchniowych dla toru bezstykowego; przytwierdzenie SB-3, szyny UIC 60, podkłady EBS-HR; wariant 3,1/SB-3 (tor na obiekcie)

- szt dla wykonania spawów termitowych,

- m3 dla balastowania torów na podkładach o rozstawie zagęszczonym na podsypce z tłucznia

- m dla układania odbojnic szynowych na obiekcie i dojazdach, dzioby prefabrykowane, nowe

- km dla jednorazowej naprawy nowoułożonych torów kolejowych - dwukrotne podbicie

* 1. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu demontażu torów należy wizualnie sprawdzić, czy zakres wykonanych robót zgodny jest z dokumentacją oraz czy jakość wykonanych robót jest zadawalająca i czy teren jest w pełni uporządkowany.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inspektor Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Odbiory końcowe należy wykonać zgodnie z Instrukcją wskazaną w Id-1 (D-1) - Załącznik 15.

* 1. WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w STWiORB D-M-00.00.00.

Cena obejmuje wszystkie roboty ujęte niniejszą specyfikacją, w tym m. in.:

* + prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  + oznakowanie robót,
  + dostarczenie materiałów i sprzętu,
  + zabezpieczenie robót, w tym: torów i torowiska,
  + rozbiórkę toru wraz ze wszystkimi elementami nawierzchni, ich segregację i badania zgodnie z niniejszą STWiORB,
  + załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
  + uporządkowanie terenu rozbiórki,
  + wykonanie nawierzchni torowej bezpodsypkowej, przytwierdzenie SB-3, szyny UIC 60, podkłady EBS-HR; wariant 3,1/SB-3 (tor na obiekcie) montażem i zgrzaniem szyn itp., zgodnie z dokumentacja projektową, STWiORB i obowiązującymi przepisami,
  + wykonanie nawierzchni torowej z podsypką, podkładami montażem i zgrzaniem szyn itp., zgodnie z dokumentacja projektową, STWiORB i obowiązującymi przepisami,
  + wykonanie wszystkich robót według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i specyfikacji technicznej,
  + regulację toru,
  + regulacje naprężeń w torze,
  + regulacja niwelety toru,
  + dynamiczna stabilizacja toru,
  + jednokrotna naprawę toru,
  + oczyszczenie miejsca robót i uporządkowanie terenu przyległego,
  + przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
  + odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

* + roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
  + prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej itd.
  1. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane. Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dn. 28 marca 2003 r., o transporcie kolejowym (tekst jednolity) z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 92 poz. 883 z 2004r ).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności Dz.U. 2004 nr 204 poz. 2087 z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 z dnia 1998 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 września 2003 r., w sprawie wykazu typów budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typów pojazdów kolejowych, na które wydawane są świadectwa dopuszczenia do eksploatacji. Dz. U. Nr 175 poz.1706 z 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z 2001 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563 2006.05.19

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r., w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Dz. U. Nr 121 poz. 1139 z 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 listopada 2004 r., w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych. Dz. U. Nr 249 poz. 2500 z 2004r.

Id-1(D-1) - Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Załącznik do Uchwały nr 173 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 18 maja 2005 r.

Id-3 - Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego, Załacznik do Uchwały Nr 165/2009 Zarządu PKP PLK SA z dnia 4 maja 2009r.

Instrukcja D19 - „O organizacji i wykonywaniu pomiarów w geodezji kolejowej". Załącznik do Zarządzenia nr 144 Zarządu PKP z dnia 23 października 2000 r.

Instrukcja techniczna G-3 GUGiK - Geodezyjna obsługa inwestycji. Warszawa 1988

Instrukcja D75 - O dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów Zarządzenia Nr 120 Zarządu PKP z dnia 29 sierpnia 2000 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Nawierzchniowo - Podtorzowych - warunki uzupełniające z dnia 20.05.2003 r. znowelizowane dnia 16.05.2006 r.

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 10 lipca 2008 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych M.P. 2008.57.520

Wytyczne zgrzewania szyn w torze - CION2-513-9/99 Warszawa 1999 r.

Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone: Wymagania PKP PLK S.A. na złącza typu „P” lub „S” wg WT-97/01/DG „Nawierzchnia kolei normalnotorowej. Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone typu „S”. Wymagania i badania.(zatwierdzone pismem KD4-518-55/97/KK z dnia 11.06.1997) lub WT-98/02/TOR-KARSSON „Nawierzchnia kolei normalnotorowej. Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone typu „P”. Wymagania i badania (zatwierdzone pismem WT-98/02/TOR-KARSSON z dnia 01.03.1999) lub WT-98/02/APEX „Nawierzchnia kolei normalnotorowej. Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone typu „S”. Wymagania i badania.(zatwierdzone pismem 116/97 z dnia 12.06.1997).

WTWiO szyn kolejowych Nr WTWiO – ILK3-518/13/2007.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru podkładów i podrozjazdnic strunobetonowych Nr WTWiO-ILK3d-518/3/07

WT Podrozjazdnice strunobetonowe. Wykonanie, odbiór, dostawa. ­Zatwierdzone decyzją Nr KD4W-72122/27/95 z dnia 30 września 1995 r.

WTWiO elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w nawierzchni kolejowej. Wymagania i badania. Nr ILK2-5185/14/2000, opracowane przez CNTK, zatwierdzone decyzją Dyrektora Wydziału Linii Kolejowych z dnia 1 września 2000 r.

WTWiO sprężyn Df-2 Nr WT-01/93 opracowane przez FEZ Siemianowice Śląskie, zatwierdzone decyzją Nr KD4K/518/20/93 z dnia 22 grudnia 1993 r.

WTW i O nr ILK3-5183-4/2003E.P. Warunki Techniczne dla łapek sprężystych przytwierdzających szyny do podkładów i podrozjazdnic z dnia 11 marca 2003 r.

WTWiO szyn uzyskanych przez regenerację i zgrzewanie w zakładach stacjonarnych szyn starych użytecznych nr KD4-518/08/98/KK z dnia 24.06.1998 r.

Przepisy, normy i instrukcje obowiązujące na PKP.

BN-77/8934-08 Złącza szynowe izolowane klejono-sprężone. (norma branżowa, nie ma zastąpienia ale traktujemy ją jako wiedza techniczna)

PN-EN/50122-1:2002 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień

PN-EN/50122-2:2003 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczna prądu stałego.

PN-EN 13450:2004 Kruszywa na podsypkę kolejową.

PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 13674-1+A1:2008 Kolejnictwo ­– Tor – Szyna –Cześć 1: Szyny kolejowe Vignole’a o masie 46kg/m i większej.

PN-EN 13674:2006 Szyny normalnotorowe

PN-73/D-95006 Materiały drzewne nawierzchni kolejowej normalnotorowej.

PN-D-95014:1997 Nawierzchnia kolejowa. Sosnowe, dębowe i bukowe materiały drzewne nawierzchni kolejowej nasycane olejem impregnacyjnym.

PN-EN 13145:2002 Kolejnictwo. Tor. Podkłady i podrozjazdnice drewniane.

PN-K-02101:1998/Az1:2002 Nawierzchnia kolejowa. Podkłady betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN-13230-1:2006 Kolejnictwo – Tor - Podkłady i podrozjazdnice betonowe. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN-13230-2:2006 Kolejnictwo – Tor - Podkłady i podrozjazdnice betonowe. Część 2: Podkłady monoblokowe z betonu sprężonego.

PN-EN-13230-4:2003 Kolejnictwo – Tor - Podkłady i podrozjazdnice betonowe. Część 4: Podrozjazdnice.

PN-88/H-93427/01 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej.

PN-88/H-93427/02 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowych. Wymiary kształtownika KPZ2.

PN-88/H-93427/03 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary kształtownika KPZ3.

PN-88/H-93427/04 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary kształtownika KPZ4.

PN-88/H-93427/05 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary kształtownika KPZ5.

PN-88/H-93427/06 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary kształtownika KPZ6.

PN-88/H-93427/51 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary podkładek żebrowych Pm60.

PN-88/H-93427/52 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary podkładek żebrowych Pz60.

PN-88/H-93427/53 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary podkładek żebrowych Ps60.

PN-88/H-93427/57 Stal. Kształtowniki żebrowe oraz podkładki żebrowe dla nawierzchni kolejowej. Wymiary podkładek żebrowych BL3.

PN-83/H-93426/00 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji podkładek płaskich oraz podkładki płaskie dla nawierzchni kolejowej.

PN-83/H-93426/02 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji podkładek płaskich oraz podkładki płaskie dla nawierzchni kolejowej. Kształtownik KP42. Wymiary.

PN-83/H-93426/55 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji podkładek płaskich oraz podkładki płaskie dla nawierzchni kolejowej. Podkładka płaska P1S. Wymiary.

PN-83/H-93426/56 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji podkładek płaskich oraz podkładki płaskie dla nawierzchni kolejowej. Podkładka płaska P3S. Wymiary.

PN-89/K-80021 Nawierzchnia kolejowa. Wkręty ze łbem prostokątnym.

PN-89/K-80030 Nawierzchnia kolejowa. Śruby i wkręty. Wymagania i badania.

PN-88/K-80017 Nawierzchnia kolejowa. Pierścienie sprężyste.

PN-80/H-93443/00 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej.

PN-80/H-93443/01 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁp1. Wymiary.

PN-80/H-93443/02 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁp2. Wymiary.

PN-80/H-93443/03 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁp3. Wymiary.

PN-80/H-93443/05 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁp5. Wymiary.

PN-80/H-93443/06 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁpa1. Wymiary.

PN-80/H-93443/07 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁpa2. Wymiary.

PN-80/H-93443/08 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁpa3. Wymiary.

PN-80/H-93443/09 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁpw1. Wymiary.

PN-80/H-93443/10 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Kształtownik KŁpz1. Wymiary.

PN-80/H-93443/51 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łp1. Wymiary.

PN-80/H-93443/52 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łp2. Wymiary.

PN-80/H-93443/53 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łp3. Wymiary.

PN-80/H-93443/55 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łp5. Wymiary.

PN-80/H-93443/56 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łpa1. Wymiary.

PN-80/H-93443/57 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łpa2. Wymiary.

PN-80/H-93443/58 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łpa3. Wymiary.

PN-80/H-93443/59 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łpw1. Wymiary.

PN-80/H-93443/60 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej. Łapka Łpz1. Wymiary.

PN-84/K-80001 Nawierzchnia kolejowa. Śruba stopowa

PN-89/K-80004 Nawierzchnia kolejowa. Śruba sprężająca do złącz szynowych.

PN-89/K-80005 Nawierzchnia kolejowa. Śruby ze łbem kwadratowym do złącz szynowych.

PN-86/K-80011 Nawierzchnia kolejowa. Śruby ze łbem kwadratowym do rozjazdów kolejowych.

PN-88/K-80013 Nawierzchnia kolejowa. Podkładka kwadratowa.

PN-86/K-80014 Nawierzchnia kolejowa. Nakrętki sześciokątne.

PN-86/K-80015 Nawierzchnia kolejowa. Nakrętki sześciokątne kołnierzowe

PN-88/K-80016 Nawierzchnia kolejowa. Podkładki okrągłe.

PN-69/K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli.

PN-EN-13231-1:2006(U) Kolejnictwo – Tor – Odbiór prac. Część 1: Prace na torach na podsypce - Szlak.