Załącznik nr 2 do PFU

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

**ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

na

**MODERNIZACJA MOSTU KRATOWEGO LINIA NR 203 TCZEW- KOSTRZYN KM 341,375 NA PODSTAWIE PROJEKTU WYKONANEGO PRZEZ WYKONAWCĘ ROBÓT” W RAMACH PROJEKTU PN.: „POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA I LIKWIDACJA ZAGROŻEŃ EKSPLOATACYJNYCH NA SIECI KOLEJOWEJ”**

**WIELOBRANŻOWA**

**UWAGI OGÓLNE**

* W przypadku zapisów spornych pomiędzy niniejszą STWiORB a treścią Umowy (w tym PFU) obowiązują zapisy zawarte w Umowie na Roboty Budowlane (w tym PFU).
* Poniższe STWiORB należy traktować jako podstawę do wykonania STWiORB przez projekanta w ramach dokumentacji projektowej. Niniejszy dokument należy uszczegółowic w oparciu o przyjęte założenia projektowe. Wymagania materiałowe oraz zakres kontroli jakości robót w niniejszym STWiORB należy traktować jako wiążące. Projektant zobowiązany jest do sporządzenia STWiORB, które nie zostały ujęte w przedmiotowym opracowaniu, a wynikają z zakresu remontu obiektu.

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 rozbiórek,

- Wykonanie projektów technologicznych oraz projektów rusztowań,

- inne,

- …

Roboty tymczasowe

- Organizacja i likwidacja placu budowy, zaplecza, zabezpieczenia terenu budowy, dróg dojazdowych i przejazdów tymczasowych oraz zamknięć torowych, wszelkie koszty związane z opłatami za uzgodnienia, wyłączenia, włączenia ….

- …

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*** –Inspektor Nadzoru Budowlanego,

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*** – zgodnie z warunki Umowy

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

Pozostałe:

……

…….

…….

* + 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 zgodnie z warunkami Umowy.

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

* + - 1. Dokumentacja projektowa

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 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

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 1. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 1. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 1. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 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

Zgodnie z warunkami Umowy.

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 następującymi instrukcjami:

* **Id-1** Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych,
* **Id-21 Zasady wstępu na obszar kolejowy zarządzany przez PKP PLK S.A.,**
* **Ibh-105**
* **…..**

+ Dodatkowo obowiązują zapisy zgodnie z warunkami Umowy.

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.

+ Dodatkowo obowiązują zapisy zgodnie z warunkami Umowy.

* + - 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.

* + 1. Źródła uzyskania materiałów

**Co dwa 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.

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.

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.

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: 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.

* + 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 właściwości użytkowych 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 właściwości użytkowych zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną/krajową oceną 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.

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 robót***

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.

W przypadku, gdy zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, Dziennik budowy nie będzie konieczny, należy prowadzić dziennik robót – zapisy w dzienniku robót na zasadach prowadzenia dziennika budowy.

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

Nie dotyczy – kontrakt rozliczny ryczałtowo.

* + 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

Zgodnie z warunkami Umowy – wynagrodzenie ryczałtowe.

* 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,
* odbiór techniczny,
* odbiór końcowy,
* odbiorowi pogwarancyjnemu.

Rodzaje i zakres odbiorów zgodnie z warunkami Umowy oraz wytycznymi Zamawiającego.

* 1. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z warunkami Umowy – wynagrodzenie ryczałtowe.

* 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,
* Wykonanie inwentaryzacji w trakcie prowadzenia robót.

1.3.2. Dokumentacja powykonawcza

* mapa sytuacyjno-wysokościowa 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),
* mapa sytuacyjno-wysokościowa.
  + 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) oraz KODIG.

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 robót wymagać będzie obsługi geodezyjnej, prowadzonej przez zespół uprawnionych i doświadczonych w pracach geodetów. W ramach obsługi geodezyjnej budowy należy przewidzieć odtworzenie reperów geodezyjnych kolejowych 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.

* + 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

Dokładność pomiarów zgodnie z wewnętrznymi instrukcjami Zamawiającego.

* 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.

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,

- bieżąca kontrola geodezyjna montażu nowych ustrojów nośnych,

- bieżąca kontrola geodezyjna podczas budowy kolejnych elementów mostu,

- 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,

- inne niezbędne do wykonania robót.

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

Wynagrodzenie „ryczałtowe”.

* 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.

Wynagrodzenie „ryczałtowe”.

Cena obejmuje wyznaczenie zarysu zdjęcia warstwy, oznakowania miejsca, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład (w przypadku planowanego jego ponownego wbudowania) 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 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, 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 konstrukcji.

* + 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 oraz zutylizowane.

Materiały, które stanowią własność Zamawiającego a nie są przewiedziane do ponownego wbudowania (podkłady, mostownice, szyny, akcesoria kolejowe, elementy stalowe - konstrukcji, łożysk, poręczy, osłony przecwiporażeniowe 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.

Obowiązują zapisy Umowy.

* 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, jeżeli będzie to konieczne.

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.

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.

Wynagrodzenie „ryczałtowe”

* 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.

* 1. Podstawa płatności.

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

Wynagrodzenie „ryczałtowe”

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 Zamawiającego na wskazane składowisko, a także odwóz materiałów z rozbiórki nienadających się do wbudowania na składowisko Wykonawcy 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, infrastruktury kolejowej na terenie budowy z ewentualną rozbiórką i ponownym montażem wraz z pomiarami. Zakres robót obejmuje:

* Zabezpieczenie istniejących sieci i urządzeń obcych,
* Zabezpieczenie nawierzchni torowej,
* 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/robót

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, odtworzenie uszkodzonych elementów nawierzchni / urządzeń obcych, 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 robót 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

Jednostką obmiarową jest „ryczałt”.

* 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.

Wynagrodzenie „ryczałtowe”. Wynagrodzenie 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.

* + 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 i zutylizowane.

* 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/utylizację 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 ….

b) Na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż …..

* 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 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 ….. m. 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 …. m 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.

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 : xx,
* w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : xx,
* w gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : x,

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 warunków 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) wykonanie sprawdzających badań geologicznych, jeżeli będą konieczne.

* 1. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest „ryczałt”.

* 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 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład/utylizację, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie, odwiezienie na składowisko Wykonawcy i wyładunek oraz utylizację materiału,
* 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 placu 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, 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 przeznaczone na wymianę gruntu muszą spełniać wymagania dokumentacji projektowej.

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.

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.

* 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.

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/Robót. Zasypywanie wykopów należy wykonać do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

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 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 zgodnie z dokumentacją projektową.

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 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 „ryczałt”.

* 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 jednostkowa obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* dostarczenie gruntu 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,
* ew. wymiana 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 pkt. 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 Wykonawcy.

STWiORB swoim zakresem obejmuje:

* + prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe,
  + wykonanie projektu zabezpieczenia ścian wykopu,
  + 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 ew. startowych;
  + montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
  + uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
  + pogrążanie/wyrywanie grodzic stalowych.

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.

Wynagrodzenie ryczałtowe.

.

* 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 wbudowanych materiałów z Polską Normą;
  + wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy,
  + 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”.

Wynagrodzenie „ryczałtowe”.

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.

* + 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 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

Parametry stali zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku, gdy wymagana będzie stal o klasie ciągliwości C, to pręty zbrojeniowe winny być zgodne z wymaganiami normy PN-H 93220.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. normami.

Przed wbudowaniem zbrojenia, dla Inżyniera należy przedstawić do akceptacji: Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych/Deklarację Właściwości Użytkowych oraz Świadectwo odbioru 3.1

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 spawalnicze 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
  + 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 norm.

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. 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 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 normą.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić zgodnie z dokumentacją projektową.

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

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.

* 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,
* 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 „ryczałt”.

* 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 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.

* + 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).
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 konstrukcyjny do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy:

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

* + - 1. Cement.

Do wykonania wszystkich betonów należy stosować cement zgodny z PN-EN 197-1 oraz zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-B-06265.

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+ (wymóg dotyczy zarówno kruszywa grubego i drobnego)

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 wodno-cementowy 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).

Środka napowietrzającego, który powoduje:

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

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

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 dostosowane do wykonywanych gabarytów i dobrane na etapie rysunków warsztatowych lub projektu deskowania 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,
* przedstawić dla Inżyniera do akceptacji: Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych dla betonu oraz deklaracje właściwości użytkowych dla poszczególnych składników mieszanki betonowej, wyniki badań zarobów próbnych.
* 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 „ryczałt” wykonanej konstrukcji betonowej odpowiedniej klasy przy uwzględnieniu wszystkich elementów przewidzianych do wykonania zgodnie z projektem.

* 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 PN-EN 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], Cement powinien być dopuszczony do stosowania zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych,

**2.3.2.** Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu niekonstrukcyjnego 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 „ryczałt” 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 betonu niekonstrukcyjnego 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.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, konstrukcji wsporczych chodników służbowych.

* + 1. Określenia podstawowe

**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 ustrojów nośnych / klasa nowych ustrojów nośnych- EXC3 lub EXC4 (zgodnie z Dokumentacją Projektową) zgodne z normą PN - EN 1090-2:2018-9**

**Klasa konstrukcji wsporczych chodników służbowych, balustrad, poręczy - zgodnie z dokumentacją projektową**

* + 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

Gatunek stali zgodny z Dokumentacją Projektową. Należy zastosować stal o odpowiedniej udarności.

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,
4. posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych.
   * 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 - EN 1090-2.

* 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.

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 - EN 1090-2. 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

Wytwórca musi wystawić dla wytworzonej konstrukcji Deklarację Właściwości Użytkowych na zgodność z normą PN-EN 1090-1.

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 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. deklaracje właściwości użytkowe dla elementów składowych konstrukcji,
10. inne informacje żądane przez Inżyniera,
11. 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 PN - EN 1090-2, PN-EN 1090-1.

**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 - EN 1090-2, PN-EN 1090-1. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN - EN 1090-2, PN-EN 1090-1. 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].

Obowiązują wymagania normy PN - EN 1090-2, PN-EN 1090-1.

**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 / deklaracje właściwości użytkowych 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 - EN 1090-2, PN-EN 1090-1. i. 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 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 - EN 1090-2, PN-EN 1090-1.

**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 - EN 1090-2, PN-EN 1090-1. 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/ 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]

Badanie spoin – obowiązują także wymagania norm PN - EN 1090-2, PN-EN 1090-1.

**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

Wynagrodzenie ryczałtowe.

* 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.

* + 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, i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności (min. C5 – zgodnie z dokumentacją projektową) i trwałości powyżej 15 lat 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 – zgodnie z zapisami PFU.

* + 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 6.3 – 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

Zgodnie z warunkami umowy

* 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 80% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 20% 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 80% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 20% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,8 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600μm dla systemu. 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. Protokół z kontroli

Należy wykonać protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz karty dokumentacji powykonawczej.

* 1. Obmiar robót

Wynagrodzenie ryczałtowe

* 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.

Gwarancja zgodnie z warunkami umownymi.

* 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 np. 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 „ryczałt”.

* 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 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.**

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,
* nietoksyczna i nieszkodliwa dla środowiska naturalnego,
* pokrywa rysy o rozwartości zgodnie z dokumentacją projektową,
* w miejscach narożnych na sole odladzające – odporna na sole.

Typ powłoki – elastyczna lub sztywna – zgodnie z dokumentacją projektową.

Zdolność mostkowania rys o ustalonej rozwartości w temperaturze -20⁰C.

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 „ryczałt”.

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 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 „ryczałt”.

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 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.16.03.01 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
* ew. studnie żelbetowe wg PN-EN 1917 wraz z pokrywami
* ew. studzienki betonowe wg PN-EN 1917wraz z pokrywami
* ew. studzienki PP lub PE.
  + 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.

Wynagrodzenie „ryczałtowe”.

* 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 obejmuje m.in.:

* wyznaczenie robót w terenie,
* dostarczenie materiałów,
* wykopanie rowków w gruncie 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.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.

* + 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 naturalne otoczakowe.

***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 min. 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 pkt. 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 „ryczałt”.

* 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 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 klasy C25/30 wg PN-EN 206 o konsystencji gęsto plastycznej lub podsypki cementowo-piaskowej.

* 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 ryczałt.

* 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 , bądź podsypki cementowo-piaskowej– bezpośrednio przed ułożeniem bruku, wtapianie kamienia w beton/podsypkę),
* 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 „ryczałt”

* 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 „ryczałt”.

* 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.