

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

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

ZAKŁAD MOSTÓW

03-302 WARSZAWA, UL. INSTYTUTOWA 1

INWESTOR:	35 Wojskowy Oddział Gospodarczy z siedzibą w Rzęsce ul. Krakowska 2, 30-901 Kraków
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki
BRANŻA:	MOSTOWA
FAZA OPRACOWANIA:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE
OBIEKT BUDOWLANY:	Wiadukt kolejowy w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowany w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.
ADRES OBIEKTU:	Województwo: małopolskie Gmina: Słomniki Kompleks wojskowy w Niedźwiedziu
SPIS ZAWARTOŚCI:	STRONA NR 2

NR UMOWY: 21/U/19 Z DNIA 04.02.2019	INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW			
FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ SPECJ.	PODPIS	DATA
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Nurek	IBDiM 18/94/12/12		
WSPÓŁPRACUJĄCY	mgr inż. Tomasz Gajda	-		
WSPÓŁPRACUJĄCY	mgr inż. Aleksandra Jivan- Coteti	-		
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Artur Sakowski	Wa-157/02		

Egz. Nr

1

SPIS SPECYFIKACJI

CPV - 45113000-2 Roboty na placu budowy

DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

CPV-45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D 01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

D 01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW, KARCZOWANIE DRZEW I KRZAKÓW

D 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

M 28.53.52.51. DEMONTAŻ PORĘCZY MOSTOWYCH, DEMONTAŻ CHODNIKA Z KRAT POMOSTOWYCH I BLACH OSŁONOWYCH (odpowiada 2 pozycjom w przedmiarze i kosztorysie)

M 21.51.50.11 MECHANICZNA ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH, BETONOWYCH I KAMIENNYCH

D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

D 02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KAT. I-V, WYKOPY ORAZ PRZEKOPY WYKONYWANE KOPARKAMI PODSIĘBIERNYMI

M 29.03.00. ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYZCÓŁKÓW

M 29.03.01. ZASYPKA PRZYZCÓŁKA

M 29.03.01.11. MECHANICZNE ZASYPYWANIE WNĘK ZA ŚCIANAMI BUDOWLI INŻYNIERYJNYCH WYKONANIE ZASYPKI PRZYZCÓŁKA - ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI PRZYZCÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

D 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW Z GRUNTU KAT. III-IV, WYKONYWANE KOPARKAMI

M 29.03.05 STOŻKI PRZYZCÓŁKÓW

M 29.03.05.01 WYKONANIE NASYPÓW STOŻKA PRZYZCÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

CPV-45221122-3 Roboty budowlane w zakresie wiaduktów kolejowych

M 20.20.15. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH. NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI TYPU PCC

M.20.03.06. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU I KAMIENIA – HYDROFOBIZACJA BETONU I KAMIENIA

M 20.02.03 NAPRAWA KONSTRUKCJI KAMIENNYCH

M 27.00.00. HYDROIZOLACJA

M 27.01.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - 'NA ZIMNO'

M 27.01.01.51. WYKONANIE POWŁOKOWEJ IZOLACJI BITUMICZNEJ UKŁADANEJ 'NA ZIMNO' - POWIERZCHNIE PIONOWE

M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M 29.01.01. ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA

M 29.01.01. DRENAŻ ZASYPKI ZA PRZYCZÓŁKAMI Z RURY ELASTYCZNEJ PVC-U

M 21.20.01.97. WYKONANIE ZBROJENIA GZYMSÓW ZE STALI AIII

M 13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

M 22.01.02.12 WYKONANIE GZYMSÓW Z BETONU KLASY C30/37

D 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

D 10.10.01 GEOSIATKA (MATA) KOMÓRKOWA W KONSTRUKCJI PODBUDOWY WYPEŁNIONA KLIŃCEM

M 28.00.00 WYPOSAŻENIE POMOSTU

M 28.01.01.00 BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

M 28.01.01.71, M 28.01.01.53. WYTWORZENIE I MONTAŻ BALUSTRADY STALOWEJ I KRAT POMOSTOWYCH M. 28.01.01.81 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BALUSTRAD I KRAT POMOSTOWYCH

M 29.10.01 SCHODY NA SKARPIE DLA OBSŁUGI

M 29.10.01.11 WYKONANIE SCHODÓW NA SKARPIE DLA OBSŁUGI – JEDNOBIEGOWE, PROSTOPADŁE DO OSI TORU Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

M 29.10.01.21. WYKONANIE BALUSTRADY SCHODÓW DLA OBSŁUGI NA SKARPIE, M 29.10.01.81. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BALUSTRAD

M 29.15.01.00. UMOCNIE NIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH

M 29.15.01.16. WYKONANIE UMOCNIE NIA STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH DROBNOWYMIAROWYMI PŁYTAMI BETONOWYMI O GRUBOŚCI 15 CM

M 29.15.02 ŚCIEK SKARPOWY TRAPEZOWY

M 23.05.01 CZYSZCZENIE I POKRYWANIE POWŁOKAMI ANTYKOROZYJNYMI POWIERZCHNI STALOWYCH (KONSTRUKCJA KRATOWA, BLACHY STALOWE MOSTOWNIC, BALUSTRADY I KRATY CHODNIKA)

DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna DM 00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej boczniczy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

1.4.3. Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

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

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

1.4.6. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

1.4.7. Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

1.4.9. Inżynier (Kierownik Projektu) - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

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 mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

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

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

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

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

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

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

1.4.19. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

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

1.4.24. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.39. 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.

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

1.4.41. Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.42. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub w jej ciągu lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej 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 elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

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

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

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

1. Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót
2. Harmonogram zamknięć i utrudnień ruchu kolejowego PKP, harmonogram wyłączeń zasilania w przewodach trakcyjnych oraz harmonogram robót na terenie PKP.
3. Projekt placów budowy, względnie zaplecza technicznego budowy
4. Wykonawca zobowiązany jest również do sporządzenia dokumentacji projektowej dotyczącej:
 - (a) miejsc dokopu gruntów;
 - (b) miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów;
 - (c) miejsc pozyskania materiałów miejscowych;
 - (d) miejsc odkładu lub utylizacji materiałów z rozbiórek;
 - (e) dróg i objazdów tymczasowych oraz dróg dla transportu technologicznego jeżeli będą wymagane;
 - (f) Projekt Technologii i Organizacji Robót dla rozbiórki elementów istniejącego wiaduktu;

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

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

(a) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w DM 00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem PKP projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

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

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

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

(b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera,

tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- (a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- (b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm i przepisów dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - (a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - (b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - (c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały Aprobatę Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Harmonogram robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

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

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

- (a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- (b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

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

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

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki

transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

(a) część ogólną opisującą:

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

(b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw, prefabrykatów, zbrojenia, elementów konstrukcji wiaduktów itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1. Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

2. Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

3. Dokumenty laboratoryjne

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

4. Pozostałe dokumenty budowy

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

- (a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

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

5. Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

(d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych

dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Koszty pośrednie, w skład których wchodzi; m.in. płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, łączności, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty urządzenia i eksploatacji laboratorium, koszty dotyczące oznakowania robót (w tym projekt organizacji ruchu

na czas robót), usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy oraz koszty bieżącej obsługi geodezyjnej i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów i elementów, wydatki na Ppoż i BHP, koszty korzystania z rozwiązań patentowych, koszty: wykonania, eksploatacji, rozebrania dróg technologicznych i montażowych, rusztowań i pomostów itp.,

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu, jeżeli zajdzie konieczność, terenu PKP,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,

- (c) Koszty związane z wykonywaniem wszystkich prac na terenie PKP tj. m.in. nadzór ze strony PKP, koszty zamknięć ruchu i wyłączeń sieci trakcyjnej PKP, z wykonaniem i uzgodnieniem np. harmonogramów.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.4. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza

Koszty geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej dla całej inwestycji, z wykonaniem operatów i wszelkich stosownych opracowań i zatwierdzeń (z wyjątkiem bieżącej inwentaryzacji geodezyjnej wykonywanej dla poszczególnych etapów robót ujętej w cenie jednostkowej poszczególnych robót).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414).
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D 01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem głównych punktów geodezyjnych i punktów wysokościowych w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie położenia obiektów inżynierskich lub ich elementów.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

- (a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- (b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- (c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- (d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- (e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne - punkty załamania, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

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

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

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

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

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

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

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania

terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- (a) wytyczenie osi obiektu,
- (b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków wiaduktu.

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

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące wytyczne w zakresie:

- [1] Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- [2] Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
- [3] Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK
- [4] Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK
- [5] Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK
- [6] Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK

[7] Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK

D 01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z karczowaniem krzaków i poszycia podczas wykonywania prac w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z mechanicznym wyrębem i karczowaniem krzaków i poszycia wraz z ich wywozem oraz oczyszczeniem terenu po wykonanych robotach.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do usuwania krzaków

Do wykonywania robót związanych z usunięciem krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne, siekiery,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z trasy robót ziemnych,
- spycharki,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady oczyszczania terenu z krzaków

Roboty związane z usunięciem krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie krzaków, wywiezienie karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

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

Zgoda na prace związane z usunięciem krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować krzaki i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

Roślinność istniejąca w pasie robót, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

5.3. Usunięcie krzaków

Pnie krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D 02.00.00 „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza.

Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości, co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i

zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola robót przy usuwaniu krzaków

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w normach i zgodne z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

[1 m²] – metr kwadratowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D 01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach wykonywania projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu i darniny

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

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

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera/Zamawiającego.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu grubości 20 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje zdjęcie humusu gr. 20 cm wraz z hałdowaniem w pryzmy i późniejszym wykorzystaniem do ponownego ułożenia po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M. 28.53.52.51 DEMONTAŻ PORĘCZY MOSTOWYCH, DEMONTAŻ CHODNIKA Z KRAT POMOSTOWYCH I BLACH OSŁONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów wyposażenia istniejącego wiaduktu przeznaczonego do przebudowy w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

- całkowitą rozbiórkę chodników stalowych, poręczy stalowej i blach mocujących mostownice obiektu w ramach w.w zamówienia. Rozbiórka elementów powinna być zgodna z założeniami Dokumentacji Projektowej w tym zakresie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

3. Sprzęt

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

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

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

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

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

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne położone pod obiektem oraz podesty robocze.

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

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

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- 1 t dla chodników i blach stalowych
- 1 t dla poręczy stalowej

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

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

9. Podstawa płatności

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

Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

Cena obejmuje wywiezienie gruzu.

10. Przepisy związane

Nie występują.

M.21.51.50.11 MECHANICZNA ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH, BETONOWYCH I KAMIENNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów betonowych, żelbetowych i kamiennych przeznaczonych do rozbiórki w ramach wykonywania projektu pn. ***Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.***

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu: rozbiórkę elementów żelbetowych, betonowych i kamiennych w rejonie przyczółków wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.DM.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. Sprzęt

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

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. W uzasadnionych przypadkach gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów, dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego i roboty strzałowe po akceptacji Inżyniera.

4. Transport

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. Wykonanie robót

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

- analizę statyczno - wytrzymałościową konstrukcji dla poszczególnych etapów jej rozbierania,
- podział rozbieranej konstrukcji na części
- analizę stateczności konstrukcji w trakcie rozbiórki, udowadniający stateczność nie rozebranej części konstrukcji dla każdego z etapów rozbiórki oraz stateczność rozbieranych elementów w trakcie ich przemieszczania,
- technologię robót rozbiórkowych,
- opracowanie pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne położone pod demontowanymi obiektami, a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Wykonanie rozkopów ujęte jest w ST. D.02.01.01.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

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

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ objętości betonu, żelbetu lub materiału kamiennego przed rozkuciem.

8. Odbiór robót

Wg pkt. 8 DM 00.00.00

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem: podesty robocze, rusztowania niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ rozebranych elementów betonowych, żelbetowych lub kamiennych według ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie wszystkich opracowań wymienionych w niniejszej ST, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i zadaszeń i dróg dojazdowych, zabezpieczenie i odwodnienie wykopów (z uwzględnieniem pompowania wody), wykonanie prac rozbiórkowych, oczyszczenie miejsca pracy wraz z przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz. Cena obejmuje również odwóz gruzu z placu budowy.

Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia i BHP.

Uzyskany gruz może stanowić własność Wykonawcy robót, kwestia wymaga uzgodnienia z Inwestorem przedsięwzięcia.

Wykonanie wykopów ujęte jest w ST. D.02.01.01.

10. Przepisy związane

Nie występują.

D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej boczniczy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obiektów inżynierskich i obejmują:

- (a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- (b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- (c) budowę nasypów drogowych/kolejowych,
- (d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

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

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

gdzie:

d_{60} -średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

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

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 -moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D 02.03.01.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót

ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D 02.03.01 powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jed- no- stki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> – rumosz niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> – piasek pylasty – zwietrzelina gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – glina piaszczysta czysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina piaszczysta czysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}$ $\leq 0,02 \text{ mm}$	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntów

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ

kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D 02.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

6.3.5. Pochylenie skarp

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

6.3.6. Równość korony korpusu

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

6.3.7. Równość skarp

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

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

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

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

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.
Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D 02.01.01 oraz D 02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- [2] PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- [3] PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- [4] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [5] PN-ISO10318:1993 Geotekstyli – Terminologia
- [6] PN-EN-963:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne
- [7] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- [8] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- [9] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Należy wziąć pod uwagę obowiązujące normy w powyższym zakresie.

10.2. Inne dokumenty

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- [13] Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D 02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KAT. I – V, WYKOPY ORAZ PRZEKOPY WYKONYWANE KOPARKAMI PODSIĘBIERNYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D 02.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D 02.03.01.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D 02.00.01 pkt 3.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

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

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

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

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

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

5.2. Ruch budowlany

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D 02.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas prowadzenia w nim robót,

- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu ,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie ,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D 02.00.00.

M 29.03.00	ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW
M 29.03.01	ZASYPKA PRZYCZÓŁKA
M 29.03.01.11	MECHANICZNE ZASYPYWANIE WNĘK ZA ŚCIANAMI BUDOWLI INŻYNIERYJNYCH WYKONANIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA – ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem wykopów za ścianami przyczółków wraz z zagęszczeniem w trakcie przebudowy wiaduktu w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypywaniem wykopów wokół podpór skrajnych projektowanych wiaduktów, zasypki przestrzenie wokół ław oraz innych wykopów związanych z zadaniem wymienionym w pkt. 1.1, gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem zasypki i obejmują:

- ukop gruntu piaszczystego na dokopie wraz z transportem na budowę;
- częściowe (partiami) zasypywanie;
- zagęszczenie zasypki do uzyskania stopnia zagęszczenia $I_s = 1.0$

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.5.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.5.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.5.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.5.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.5.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

1.5.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.5.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.5.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.5.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.5.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.5.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.5.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie

wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

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

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

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

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Zasypkę przyczółków należy wykonać z piasku średnioziarnistego, niezaglinionego o kącie tarcia wewnętrznego $\phi_u = 32^\circ$ i stopniu zagęszczenia $I_s = 1.00$. Zasypkę należy układać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zasyпка musi spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1988.

2.3. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D 02.03.01.

2.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D 02.03.01 powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, głina, głina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	<p>< 15</p> <p>< 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>> 30</p> <p>> 10</p>
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zasypki za przyczółkiem Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem do wykonania robót ziemnych, tj.:

- koparka,
- spycharka,
- ubijaki mechaniczne;
- zagęszczarki wibracyjne (małe walce);
- samochody samowyładowcze.

Do zagęszczania powinien być używany sprzęt określony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiał należy przewozić typowym transportem samochodowym do robót ziemnych. Przy ruchu pod drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie zasypki za przyczółkami pod ułożenie płyt przejściowych.

5.3. Opis wykonania robót

Wykop w rejonie podpór skrajnych należy zasypywać warstwami piasku drobnoziarnistego o grubości 20 cm, zagęszczanego do stopnia zagęszczenia $I_s=1.0$ do poziomu odpowiednio wg Dokumentacji Projektowej. Drugą część zasypki należy wykonać po wykonaniu belek podwalinowych dla oparcia płyt przejściowych. Należy wówczas uzupełnić zasypkę do poziomu płyt przejściowych. Podobnie należy

uzupełnić zasypkę wykopów między belkami podwalinowymi, a ściankami tylnymi korpusów przyczółków, zagęszczając do stopnia $I_s=1.0$ warstwy piasku drobnoziarnistego grubości 20 cm. Ostatnie warstwy zasypki należy ukształtować w spadku w kierunku belek podwalinowych, zgodnie ze spadkiem płyt przejściowych.

Analogiczną zasypkę należy wykonać zasypując przestrzenie wokół ław fundamentowych filarów i przyczółków oraz pozostałe wykopy robocze.

Zasypki powinny być wykonane zgodnie z PN-S-02205:1988

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;
- grubości poszczególnych warstw zasypki;
- kolejności wykonania i rzędnych wierzchu poszczególnych warstw zasypki;
- spadku podłużnego ostatniej warstwy.
- wszystkich pozostałych badań wg PN-S-02205:1998

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr sześcienny ($1m^3$) wykonanej zasypki z piasku średnioziarnistego.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inwestora i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ wykonanej zasyпки obejmuje:

- wykonanie zasyпки jak podano w pkt 5.3.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego
- odpowiednie zagęszczenie wszystkich kolejnych warstw zasyпки oraz wszystkie niezbędne badania i pomiary
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [2] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- [3] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
- [4] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [5] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1997.
- [6] Instrukcja DP-T o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.
- [7] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDIM, Warszawa 1978
- [8] Instrukcja DP-T o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.
- [9] Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1993.

D 02.03.01 / M 29.03.05.01 WYKONANIE NASYPÓW Z GRUNTU KAT. III-IV, WYKONYWANE KOPARKAMI, WYKONANIE NASYPÓW STOŻKA PRZYZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w trakcie wykonywania robót budowlanych w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie realizacji zadania wg pkt. 1.1 zgodnie z dokumentacją techniczną i zawierają wymagania dla wykonania nasypów z gruntu dostarczonego z dokopu, plantowanie skarp, wykonanie stopni na skarpach.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D 02.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D 02.00.00 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Wskaźnik różnoziarnistości gruntu powinien wynosić co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Do dolnych i górnych warstw nasypów nieprzydatne są ropy i inne grunty spoiste o granicy płynności powyżej 60% oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych $I_{om} > 2\%$), z wyjątkiem piasków próchnicznych o $I_{om} \leq 5\%$.

Do górnych warstw nasypów nieprzydatne są także grunty spoiste o granicy płynności $w_L > 35$.

Średnica ziaren gruntu stosowanego do korpusu nasypu nie powinna przekraczać 200 mm.

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie tablicy 3 podanej w ST D-02.00.00.

Na stosowanie materiałów odpadowych, mogących stanowić zagrożenie dla środowiska, należy uzyskać pozwolenie z terenowego organu inspekcji ochrony środowiska.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205: 1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniem	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. Żwiry i pospółki, również gliniaste	2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub
	3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	4. Piaski gliniaste domieszką frakcji	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniem	Treść zastrzeżenia
	żwirowo- kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnozianistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalane 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60 %	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zwilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5 %
		9. Łożupki przywęglowe nieprzepalane	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	gdy legają w miejscach suchych lub są izolowane od wód

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniem	Treść zastrzeżenia
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Łołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiotowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych -walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospótek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D 02.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.00.

5.2. Dokop

5.2.1. Miejsce dokopu

Miejsce dokopu powinno być wskazane dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Jeżeli dokop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D 01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około $4\% \pm 1\%$ i szerokości od 1,0 do 2,5 metra.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Ruch ciężki i bardzo ciężki
do 2 m	0,97
ponad 2 metry	0,97

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

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

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

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi

ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

- b) wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15%to gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 metra od projektowanej niwelety nasypu.

- c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg p. 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

5.3.3.4. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie. 5.3.3.7. Wykonywanie nasypów na bagnach

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- a) wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- b) wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- c) obliczeniach stateczności nasypu,
- d) obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- e) uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w p. 5.3.3.1.

5.3.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

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

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.3.3.1, poz. d).

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

5.3.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

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

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

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

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

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

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg PN-B-04481 natomiast w przypadku sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym

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

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

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

Grunt należy zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu. Wymaganą wilgotność zagęszczenia materiału, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem. Kolejną warstwę gruntu można układać potwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźników zagęszczenia I_s . Alternatywnie zagęszczenie gruntu, zwłaszcza zawierającego kamienie, z wyjątkiem gruntów o wskaźniku plastyczności $I_p \geq 10$ i wilgotności znacznie mniejszej od optymalnej można ocenić na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_o .

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika odkształcenia przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_o , równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_2 i odpowiadać wymaganiom normy PN-S-02205.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla
	Ruch ciężki i bardzo ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych: - 1,2 m (inne drogi)	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m (inne drogi)	0,97

Jeżeli badania kontrolne wykazą, 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.

5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w p. 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w p. 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.4. Odkłady

5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
 - nie mniej niż 3 metry w gruntach przepuszczalnych,
 - nie mniej niż 5 metrów w gruntach nieprzepuszczalnych,

- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować od dolnej strony wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 metrów od krawędzi wykopu.

O ile odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 metra, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w p. 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

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

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2, 3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481, -wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-0448, - kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności pyry zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według p. 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.3.3.5 i 5.3.3.6, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

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

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

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2 oraz p. 5.4 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D 02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt. 5.4.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST D 02.00.00 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D 02.00.01 pkt 9. 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje: - prace pomiarowe,

- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie, przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D 02.00.00.

M 29.03.05 STOŻKI PRZYCZÓŁKÓW

M 29.03.05.01 WYKONANIE NASYPÓW STOŻKA PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów stożków przyczółków wiaduktu kolejowego w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót ujętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie nasypów stożka przyczółka gruntem niespoistym podczas przebudowy wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych

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

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

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

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

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

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d₆₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm]

d₁₀ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm]

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

Pozostałe wymagania wg PN-S-02205:1998 oraz D 02.03.01

2. PUNKTY OD 2 DO 6 WG SST D 02.03.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót ziemnych jest metr sześcienny [m³] i uwzględnia plantowanie skarp stożków obmierzone w metrach kwadratowych [m²]

Ilość robót określono w przedmiarze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

8.2. Odbiór robót ziemnych

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru, Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m³ należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

cena 1 metra sześciennego [m³] wykonania stożków obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża pod nasypy poprzez schodkowanie skarp,
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- wbudowanie gruntu dostarczonego z dokopu,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej i ST,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową i ST,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M-29.03.01.11

M 20.20.15. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH. NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI TYPU PCC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na naprawie elementów betonowych za pomocą zaprawy modyfikowanej polimerami typu PCC, w ramach projektu pn. Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad **drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki**.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres rzeczowy obejmuje uzupełnienie ubytków i wykonanie reprofilacji powierzchni elementów betonowych oraz kamiennych przyczółków zaprawą PCC i wg niniejszej SST obejmuje:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża;
- skucie na odpowiednią głębokość i oczyszczenie;
- ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego zbrojenia;
- naniesienie poszczególnych warstw materiału;
- pielęgnację ułożonej warstwy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Ubytek - odspojenie części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Zaprawa typu PCC – zaprawa na bazie cementowej, modyfikowana przez dodanie polimeru.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami inspektora nadzoru/inżyniera kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania napraw należy stosować:

– zaprawy typu PCC (zaprawy polimerowo-cementowe) o maksymalnym uziarnieniu do 4 mm:

o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- możliwość nakładania metodą ręczną lub mechaniczną (natryskową)

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru/ inżynierowi kontraktu do akceptacji.

2.2. Wymagania szczegółowe

Wymagania w stosunku do utwardzonych zapraw podano w tablicy 1

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
Wytrzymałość na zginanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 5,0$ $\geq 8,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007/ PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na ściskanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 30,0$ $\geq 45,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego ¹⁾ po 28 dniach, metodą „pull-off”	$\geq 2,0$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016

Skurcz po okresie twardnienia 56 dni	$\leq 1,2$	‰	PN-EN 12617-4:2004
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	% % %	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12:2009
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego ¹⁾ po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metodą „pull-off”	$\geq 1,5$	MPa	PN-EN 1542:2000 [3] / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Absorpcja kapilarna	$\leq 0,5$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5}}$	PN-EN 13057

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:

- PCC I -dla powierzchni obciążonych dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (wierzch płyty pomostowej);
- PCC II -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym, ale obciążone dynamicznie (belki główne i spód płyty pomostowej);
- PCC III -dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (masywne filary, przyczółki).

Zaprawa naprawcza, warstwa szepna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

3. SPRZĘT

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora nadzoru/ inżyniera kontraktu.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inspektor nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

Sposób transportu materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń. Transport produktu w opakowaniach fabrycznych odpornych na wilgoć, krytymi środkami transportowymi. Wyboru środków transportu dokonuje Wykonawca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania organizacyjne

5.1.1. Roboty objęte niniejszą ST powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac.

5.2 Zakres wykonania robót

Warunki atmosferyczne.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach technicznych producenta i na opakowaniach danego materiału. Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu i silnego wiatru

5.2.1 Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu ma znaczenie szczególne.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- uzupełnienie zbrojenia,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia SA 1/2,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość na odrywanie od chłonnego podłoża powinna wynosić $1,0 \text{ N/mm}^2$. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu musi być określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z autorem projektu. Powierzchnię czyszczyć należy do 20 czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ściskanie powyżej klasy C 20/25. Przy powierzchniach z młodego betonu zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.2.2 Przygotowanie mieszanek

Opisane jest dokładnie w karcie technicznej producenta, która powinna być dołączona do produktu (zaprawy). Nie należy tworzyć innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny.

5.2.3 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

a) Warstwa szczepna (wiążąca).

Profilowanie uszkodzonych miejsc zaprawami systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC). Na przygotowane wg. 5.2.1. podłoże nanieść wymieszany jak w pkt.5.2.2. preparat i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże może być wilgotne, w żadnym wypadku mokre (ze stojącą wodą).

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

b) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszaną przygotowaną jak w pkt. 5.2.2. należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić

należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak małą powierzchnią, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowane jednocześnie).

Grubość nakładanych dwu warstw nie powinna przekroczyć 10 cm. Na powierzchni poziome beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymaganą grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadłe do jej kierunku drgania oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Przy dużych powierzchniach celowe jest zastosowanie belek wibracyjnych. Na powierzchniach pionowych należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchni te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

5.2.4 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają: ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami), w czasie dojrzewania (a szczególnie w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać minimum 5 dni. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Transport i magazynowanie składników zapraw powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Składniki zapraw powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25 °C.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów z żywicami Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy,

-sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,

6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca zobowiązany jest dla zastosowanych materiałów przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru/ inżynierowi kontraktu aktualną Aprobatę Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną oraz atesty producenta.

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów. Inspektor nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie spełnienia warunków podanych w punkcie 5.2. i 5.3 niniejszej ST.

6.4. Kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z warunkami zawartymi w instrukcji producenta preparatu oraz spełnienie dopuszczalnych warunków dla prowadzenia robót określonych w niniejszej ST.

6.5. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m³ naprawianego ubytku. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej , wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

6.6. Badanie wytrzymałości na odrywanie

nie dotyczy

6.7. Badania kontrolne

Inspektor nadzoru ma prawo zażądania wykonania przez Wykonawcę dodatkowych badań na próbkach kontrolnych (przed wbudowaniem warstwy w obiekt), a mianowicie:

-badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach – beleczkach 4x4x16 cm wg PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 lub PN-EN 196-1:2016-07,

-badanie wytrzymałości na zginanie na próbkach jak wyżej.

Uzyskane z badań wartości wytrzymałości muszą spełniać warunki podane w punkcie 2.2 niniejszej ST.

Koszt wykonania dodatkowych badań obciąża Wykonawcę.

6.8. Tolerancje wykonania

Równość powierzchni: prześwit między przyłożoną w dowolnym miejscu łata o długości 4 m, a górną powierzchnią wykonanej warstwy, mierzona w środku łaty nie powinna być większa niż 2 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m^2) zaprawy zużytej do naprawy uszkodzonych elementów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- materiały użyte do wykonania warstwy,
- przygotowanie podłoża betonowego (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zbrojenia);
- zakres i kształt odkucia,
- deskowania,
- zbrojenie siatką,
- wykonana warstwa wyrównawcza.

Podstawą odbioru robót zanikających jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Specyfikacją oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków (z wypełnianiem ubytków lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), zatarciem zarysowanych powierzchni elastyczną masą szpachlową, a także spełnienia wymagań określonych w Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m^2) betonu natryskowego.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego (skucie, groszkowanie, oczyszczenie),
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,
- wykonanie siatki zbrojeniowej
- oczyszczenie powierzchni betonowej ,
- natryskanie i pielęgnacja kolejnych warstw betonu ,
- pielęgnacja naniesionej zaprawy,

- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające, rusztowania),
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-ISO 8501-1:1996 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.

PN-EN 12504-4:2005 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 Metody badań zapraw do murów - Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
- Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
- Metody badań - Analiza w podczerwieni

PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań --
Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia

PN-EN 13057:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -
Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

Procedura badawcza IBDiM PB/TM/1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie

Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/12:2009 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

M.20.03.06. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU I KAMIENIA – HYDROFOBIZACJA BETONU I KAMIENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy antykorozyjnym zabezpieczaniu powierzchni betonowych: gzymsu, ścianki zapleczonej i ławy podłożyskowej oraz kamiennych ścian przyczółka, w tym skrzydełek w ramach zadania pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznicy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zabezpieczeniu antykorozyjnym powierzchni betonowych i kamiennych wskazanych w dokumentacji i Przedmiarach za pomocą materiałów do hydrofobizacji wg projektu. Roboty obejmują:

- montaż i demontaż pomostów i rusztowań
- montaż i demontaż rusztowań
- przygotowanie podłoża pod powłokę zgodnie z zaleceniami dla przyjętego systemu
- gruntowanie podłoża betonowego materiałem odpowiednim do przyjętego systemu (jeśli występuje)
- wykonanie powłok
- pielęgnacja powłok
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

1.4.2. Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

1.4.3. Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ($\text{pH} < 11$).

1.4.4. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.4.5. PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.

1.4.6. PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

1.4.7. Powłoka – warstwa wykonana z materiałów do hydrofobizacji nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

1.4.8. Materiał do hydrofobizacji – jednoskładnikowy wyrób, nie zawierający rozpuszczalnika organicznego, na bazie silanów i siloksanów.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną IBDiM lub Krajową Oceną Techniczną lub europejską aprobatą techniczną (analogicznie Europejską Oceną Techniczną).

2.2 Materiał do hydrofobizacji

Wymagania w stosunku do materiału do hydrofobizacji podano w tablicy 1

Tablica 1

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	3	4	5	6
1	Stan powłoki ułożonej na podłożu betonowym, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	Bez zmian	-	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/13
2	Absorpcja kapilarna	≤ 0,1	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5}}$	PN-EN 1062-3
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	≥ 30	%	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TM-X5

2.5. Pozostałe materiały

2.5.1. Materiały stosowane do czyszczenia podłoża – nie mogą być szkodliwe dla otoczenia.

2.5.2. Preparaty dla usunięcia zabrudzeń – przypisane do preparatu

2.5.3. Materiał na zbudowanie pomostów roboczych – muszą zapewnić warunki stateczności i posiadać odpowiednią nośność. Pomosty robocze muszą zapewniać bezpieczne warunki pracy i być wyposażone w poręcze. Rysunki robocze pomostów roboczych podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STDM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac (do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych). Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji: wilgotnościomierz, termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały do hydrofobizacji 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 IBDiM lub Krajowej Oceny Technicznej,
- 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.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 5. Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [11] oraz i ST. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych.

Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.: dane o obiekcie, informacje o stosowanych materiałach i technologii prac, dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót, informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów, wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.2. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie. Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.3. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.5. Przygotowanie podłoża

5.5.1. Warunki ogólne

Podłoże betonowe lub kamienne, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.5.2. Sposoby przygotowania podłoża Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie niszczą materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi. W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998 [12]. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Spoiny w konstrukcji kamiennej powinny być uzupełnione (odtworzone) za pomocą zapraw do spoinowania. Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.5.3. Wymagania dla podłoża pod hydrofobizację

Jeżeli producent materiału do hydrofobizacji nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno być:

1. podłoże wytrzymałe; wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off” wynosi co najmniej 1,0 MPa,
2. podłoże czyste; powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,

3. podłoże suche; beton jest w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i zaciemnień spowodowanych wilgocią.

5.6. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7. Nakładanie powłok

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok. Jeżeli producent nie podaje inaczej hydrofobizację nowej powierzchni konstrukcji betonowej należy wykonywać nie wcześniej niż po 14 dniach dojrzewania betonu lub po uzyskaniu minimum 80% końcowej wytrzymałości betonu, a powierzchnie naprawiane zaprawami PCC po co najmniej 7 dniach od wykonania naprawy.

Ilość i grubość (zużycie materiału) wykonanych warstw zależy od wybranego materiału. Należy dostosować się do wymogów producenta, pod warunkiem, że efekt końcowy będzie odpowiadał warunkom trwałości i estetyki. Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.8. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

5.9. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C. Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

5.10. Gwarancje powykonawcze

Okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca. Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, Aprobatach Technicznych lub Krajowych Ocen Technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z dokumentem odniesienia, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w p. 5.5. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok - należy kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów (jeśli dotyczy) i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw oraz zużycie materiału.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki

Należy sprawdzić czy na wszystkie powierzchnie przeznaczone do hydrofobizacji został naniesiony materiał.

6.5.2.3. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” , p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni betonu lub kamienia zabezpieczony antykorozyjnie przez hydrofobizację. Obmiar powinien być wykonany na budowie w metrach kwadratowych zabezpieczonej powierzchni. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość warstwy lub nadmierna powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” , pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: – przygotowanie podłoża do wykonania hydrofobizacji, ułożenie powłoki gruntującej. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

8.3. Odbiory po zakończeniu robót

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej powłoki, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej powłoki na nową Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania hydrofobizacji powierzchni betonu i kamienia w technologii przyjętej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego, obejmuje projekt roboczy (technologiczny) dostarczenie niezbędnych materiałów i sprzętu, prace pomiarowe i przygotowawcze, oznakowanie i zabezpieczenie robót, wykonanie robót wg zakresu w p.1.3, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1062-3:2008 Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody
2. Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/13:2009 Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) ochronnej po próbie mrozoodporności
3. Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X5:2012 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

10.2. Inne dokumenty

- 4 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)
5. Katalog Zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część – I Wymagania. Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.09.2003r

M-20.02.03 NAPRAWA KONSTRUKCJI KAMIENNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konserwacyjno-remontowych konstrukcji kamiennych przyczółków, w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót konserwacyjno-remontowych konstrukcji kamiennych obiektów inżynierskich i są wspólne dla następujących zakresów robót:

- remont konstrukcji kamiennej z uzupełnieniem ubytków i spoinowaniem,
- uzupełnienie/odtworzenie murów z kamienia w tym spoinowanie i reprofilacja powierzchni za pomocą zapraw PCC pod izolację powłokową,
- uzupełnienie wykruszonych i wyługowanych spoin w konstrukcjach kamiennych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Ubytek w kamieniu lub cegle – brak części kamienia lub cegły na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego

Wykruszenie spoin – uszkodzenie spoin na skutek czynników mechanicznych, warunków atmosferycznych lub zmian zachodzących pod wpływem czasu

Wypełnienie spoin – uzupełnienie części odspojonej lub wykruszonej spoiny

Powierzchnia matowo-wilgotna – powierzchnia wilgotna ale nie mokra, bez widocznej warstewki wody

Zaprawa– zaprawa na bazie cementowej, modyfikowana przez dodanie polimeru.

Zaprawa uzupełniająca – zaprawa wypełniająca ubytek w kamieniu, cegle lub spoinie.

Porowatość materiału – stosunek objętości porów (wolnych przestrzeni) do objętości materiałów z porami

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami inspektora nadzoru/inżyniera kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Oceną Techniczną IBDiM.

2.2. Wymagania dla materiałów stosowanych do naprawy

2.2.1. Materiały do oczyszczenia powierzchni kamiennych

- materiały do czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną;
- materiały do usunięcia mchów, glonów i porostów;
- materiały do iniekcji spękań i szczelin w kamieniu – zaprawa na bazie cementowej modyfikowane polimerami o konsystencji płynnej i uziarnieniu do 0,25 mm do wypełniania metodą iniekcji pustek, rys i spoin w murze kamiennym oraz betonie, posiadająca Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

Materiały do usuwania zanieczyszczeń powierzchni - nie powinny zagrażać środowisku

2.2.2. Materiały na wykonanie/odtworzenie/uzupełnienie konstrukcji kamiennych

Zaleca się stosować kamień naturalny w postaci kamienia ciosanego lub bloków kamiennych o wymiarach dostosowanych do istniejących, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080. Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, w tym wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia:

1) Wytrzymałość na ściskanie wg PN-B-04110:1984, co najmniej:

- 61 MPa w stanie powietrzno-suchym
- 51 MPa po nasyceniu wodą

- 46 MPa po badaniu mrozoodporności;

2) Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej: 21, wg PN-B-04102:1985;

3) Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO_2 w mg/m^3 wynosi: od 0,5 do 10 wg PN-B-01080;

4) Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111:1984 nie więcej niż:

- 2, 5 mm w stanie powietrznosuchym 2,5

- 5 mm w stanie nasycenia wodą 5

5 Nasiąkliwość wodą nie więcej niż: 5% wg PN-B-04101:1985.

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia:

– wgłębienia do 15 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni,

– szczyrby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

kamień ciosany lub bloki kamienne należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

2.2.3. Zaprawa do murowania i reprofilacji powierzchni murowanych.

Należy stosować zaprawę typu PCC o konsystencji plastycznej przeznaczoną do wykonywania prac naprawczych z użyciem kamienia naturalnego. Wymagania w stosunku do utwardzonych zapraw typu PCC podano w tablicy 1

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
Wytrzymałość na zginanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 5,0$ $\geq 8,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 / PN-EN 196-1:2016-07
Wytrzymałość na ściskanie: - po 7 dniach - po 28 dniach	$\geq 30,0$ $\geq 40,0$	MPa	PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 / PN-EN 196-1:2016-07

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego ¹⁾ po 28 dniach, metodą „pull-off”	$\geq 2,0$	MPa	PN-EN 1542:2000 / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Skurcz po okresie twardnienia 56 dni	$\leq 1,2$	‰	PN-EN 12617-4:2004
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	% % %	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12:2009
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego ¹⁾ po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metodą „pull-off”	$\geq 1,5$	MPa	PN-EN 1542:2000 [3] / Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6:2016
Absorpcja kapilarna	$\leq 0,5$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5}}$	PN-EN 13057

2.2.3. Zaprawa do spoinowania

Zaprawa do spoinowania M 20 zgodna z PN-EN 998-2:2012 zawierająca tuf wulkaniczny (tras), odporna na zmienne cykle zamrażania i rozmrażania - 200 cykli zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp. : - 18 °C / +18 °C wg Procedury IBDiM Nr PB/TM-1/12:2009.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” , pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią. Dla kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac, Wykonawca winien posiadać podstawowy sprzęt laboratoryjny. Podczas robót, wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji wilgotnościomierz i termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieszczać równomiernie po całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.5. Przygotowanie podłoża

Roboty rozbiórkowe elementów do przemurowania oraz przygotowanie powierzchni do napraw, należy wykonać w sposób nie powodujący uszkodzenia pozostałych elementów obiektu. Jeżeli elementy, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Przygotowanie materiałów z rozbiórki i powierzchni do napraw:

- usunięcie zanieczyszczeń, z zachowaniem istniejącej faktury, w sposób mechaniczny np. metodą strumieniowości, lub chemicznie preparatami zawierającymi związki fluoru. Preparaty należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta; Przed wykonaniem prac związanych z usunięciem zanieczyszczeń metodą strumieniowości lub chemicznie preparatami należy wykonać próbne czyszczenia na wytypowanych powierzchniach (polach referencyjnych).

- usunięcie wykruszonych i wyługowanych spoin;

- odsolenie i dezynfekcję elementów kamiennych;

Powierzchnia kamienna przeznaczona do remontu (uzupełniania, spoinowania) musi zostać oczyszczona z olejów, smarów i pyłów oraz części luźnych pogarszających przyczepność. Zaleca się wykonanie wykucia skorodowanych spoin do gł. 5cm i wypiaskowanie spoin przed wypełnieniem.

5.6. Wymagania dla robót przy uzupełnianiu i przemurowywaniu (odtworzeniu) muru kamiennego

Przy wykonywaniu robót powinny być zachowane następujące zasady:

- 1) roboty należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż + 5° C,
- 2) bezpośrednio przed osadzeniem elementów należy podłoże oczyścić z resztek zaprawy, z tłustych plam, brudu, pyłu, itp., a następnie zmyć dokładnie czystą wodą. Przed przystąpieniem do osadzania elementów należy sprawdzić prawidłowość przygotowania powierzchni;

3) Jakość przygotowania elementów kamiennych z rozbiórki powinna być sprawdzona przed montażem. Cechy zewnętrzne należy sprawdzić pod kątem dopasowania pod względem estetycznym do elementów istniejących.. Kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem.

4) pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego.

5) na każdą warstwę kamienia powinna być nałożona warstwa zaprawy typu PCC w taki sposób, aby w murze nie było miejsc niezapełnionych zaprawą,

7) spoiny należy oczyścić i po nasączeniu wodą wypełnić zaprawą do spoinowania wg pkt. 2.2.3. Wygładzanie spoin poziomych odbywa się przy linijce, a pionowych od ręki. Spoiny pionowe w kolejnych warstwach kamienia powinny mijać się,

8) wykonane spoiny należy chronić przed szybkim wysychaniem, unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami)

9) Po ukończeniu robót murowych, spoinowania i ewentualnych poprawek, należy powierzchnię muru dokładnie oczyścić. Wszelkie zacieki na powierzchni są niedopuszczalne;

10) wygląd zewnętrzny muru powinien być jednolity.

Mury z kamienia powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnie licowe były zbliżone do płaszczyzn pionowych i poziomych, a krawędzie ich przecięcia były w przybliżeniu liniami prostymi.

Szczeliny dylatacyjne dla odtwarzanych/wykonywanych murów kamiennych należy wykonywać zgodnie z PN-B-03010 . Odległość między szczelinami nie powinna przekraczać wartości 30 m dla murów oporowych z kamienia na zaprawie cementowej.

5.7. Wykonanie/odtworzenie spoinowania

Zaleca się wykonanie wykucia skorodowanych spoin do gł.5cm i wypiaskowanie spoin przed wypełnieniem. Oczyszczone z pyłu, brudu, zanieczyszczeń i pozbawione resztek starej zaprawy spoiny, po wypiaskowaniu i nasączeniu wodą wypełnia się zaprawą szczelną, elastyczną, odporną na pękanie, mrozoodporną i wodoszczelną. Wykonane spoiny należy chronić przed szybkim wysychaniem, unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami). Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, zaprawę należy pielęgnować przez okres min. 5 dni. Czas trwania pielęgnacji dobierać w zależności od warstwy naprawczej oraz warunków atmosferycznych.

5.8 Reprofilacja powierzchni murowanych z kamienia

Zaleca się wykonanie reprofilacji powierzchni kamiennej skrzydełek od strony wewnętrznej przyczółka do poziomu ich odkopania przed aplikacją asfaltowej izolacji powłokowej. Reprofilację należy wykonać poprzez ułożenie warstwy wyrównawczej z zaparwy PCC wg pkt. 2.2.3 o grubości około 20 mm.

6. KONROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, Aprobaty Techniczne lub Krajowe Oceny 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 pktcie 2 lub przez Inżyniera /upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/upoważnionemu przedstawicielowi Inwestora do akceptacji.

6.3. Kontrola wykonania robót obejmuje:

1. wykonanie rusztowań i pomostów
2. przygotowanie podłoża
3. przygotowanie materiału z rozbiórki do wbudowania
4. przydatność materiałów
5. jakość wykonanych robót
6. zachowanie warunków zabezpieczenia środowiska przed skażeniem

6.4. Tolerancje wykonania

Przy wykonywaniu prawidłowości ułożenia elementów kamiennych należy przeprowadzić badania zgodnie z BN-74/8841-19 w zakresie i z tolerancją podaną poniżej:

- 1) sprawdzenie prawidłowości ułożenia i wiązania elementów kamiennych - przez oględziny,
 - 2) sprawdzenie grubości muru - dopuszczalna odchyłka w grubości +/- 20mm
 - 3) ukształtowanie górnej powierzchni powinny być zgodne z dokumentacją z tolerancją +/- 6mm
 - h) sprawdzenie grubości spoin
- spoin pionowych: grubość 12mm, odchyłka +8mm lub -4mm,

- spoin poziomych: grubość 10mm, odchyłka +10mm lub -5mm,
- i) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi muru:
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni ścianki: co najwyżej 15 mm/m,
- odchylenie krawędzi od linii prostej: co najwyżej 6 mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2 m,
- odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: co najwyżej 6 mm/m i 40 mm na całej wysokości,
- odchylenia górnych powierzchni każdej warstwy kamieni od kierunku poziomego (jeśli mur ma podział na warstwy): co najwyżej 3 mm/m i nie więcej niż 30 mm na całej długości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” , pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m² dla uzupełnień i spoinowania powierzchni muru oraz w m³ przemurowanych fragmentów muru przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ustaleniami technologicznymi, SST i wymaganiami Inżyniera/ upoważnionego przedstawiciela Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- odbiór przygotowania podłoża po rozbiórkach
- odbiór wykonanych robót

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania remontu konstrukcji kamiennej z uzupełnieniem ubytków i spoinowaniem (w tym: rusztowania, pomosty, przygotowanie powierzchni) dla 1 m³ przemurowanych fragmentów muru obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- roboty ziemne (wykopy, zasypki z drenażem) z zabezpieczeniem przed napływem wody (jeżeli występują)
- roboty rozbiórkowe z usunięciem i utylizacją gruzu
- oczyszczenie podłoża
- roboty murowe, spoinowanie
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, deskowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót z kosztem zajęć tymczasowych (jeżeli wystąpią),
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie produktów czyszczenia i materiałów z rozbiórki
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania/uzupełnienia/odtworzenia murów z kamienia dla 1 m³ przemurowanych fragmentów muru obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- roboty ziemne (wykopy, zasypki z drenażem) z zabezpieczeniem przed napływem wody (jeżeli występują)
- roboty rozbiórkowe z usunięciem i utylizacją gruzu
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie/odtworzenie fundamentów

- roboty murowe, spoinowanie
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, deskowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych
do wykonania robót z kosztem zajęć tymczasowych (jeżeli wystąpią),
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie produktów czyszczenia i materiałów z rozbiórki
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uzupełnienie wykruszonych i wyługowanych spoin w konstrukcjach kamiennych (w tym przygotowanie powierzchni) dla 1 m² powierzchni muru obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża z wykuciem skorodowanego materiału spoin
- spoinowanie
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, deskowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych
do wykonania robót z kosztem zajęć tymczasowych (jeżeli wystąpią),
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie produktów czyszczenia i materiałów z rozbiórki
- oczyszczenie miejsca robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań zlecenia i niniejszej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne

1. DM-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własn.fizyczno-mechanicznych

PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody lub (PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)

PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)

PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)

PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych

PN- B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego użytku

PN-EN 892-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu

BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze

BN-76/8847-01 Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania.

PN-EN 1015-11:2001+A1:2007 Metody badań zapraw do murów - Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia

PN-EN 13057:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

Procedura badawcza IBDiM PB/TM/1/6:2016 Pomiar przyczepności przez odrywanie

Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/12:2009 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

M 27.00.00 HYDROIZOLACJA

M 27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”

M 27.01.01.51 WYKONANIE POWŁOKI IZOLACJI BITUMICZNEJ UKŁADANEJ „NA ZIMNO” – POWIERZCHNIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji konstrukcji betonowych poprzez ułożenie asfaltowego powłokowego systemu izolacyjnego na zimno w trakcie przebudowy wiaduktu w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności związane z wykonaniem izolacji roztworem asfaltowym układanym na zimno na powierzchniach stykających się z gruntem następujących elementów:

(a) korpusów przyczółków

(b) ław fundamentowych

dla wiaduktu kolejowego w/w zadania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności lub atest producenta zgodnie z pkt 2.1. ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania izolacji

Do wykonania izolacji należy stosować asfaltowy powłokowy system izolacyjny, aplikowany na zimno, składający się z:

- 1) jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, anionowej emulsji asfaltowej;
- 2) jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, dyspersyjnej masy asfaltowo-kauczukowej.

Zastosowane w/w materiały wchodzące w skład systemu izolacyjnego powinny być objęte aktualną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM i powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Wymagania w stosunku do materiałów wchodzących w skład systemu izolacyjnego przedstawiono w tablicy 1

Lp.	Wyrób	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	Jednoskładnikowa, bezrozpuszczalnikowej, anionowa emulsja asfaltowa	Zawartość wody	≤ 50	%	PN-EN 1428 lub PN-B-24002
2	Jednoskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa, dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa	Zawartość wody	≤ 45	%	PN-EN 1428 lub PN-B-24000
		Spływność z powierzchni pionowej, 80°C, 6 h	Nie spływa	-	PN-B-24000
		Odporność chemiczna ¹⁾ utwardzonej powłoki na działanie, 23°C, 168 h:			PN-EN ISO 2812-1
		- 3% roztworu NaCl	Bez zmian	-	
		- 2% roztworu kwasu humusowego	Bez zmian	-	
		- 2% roztworu saletry amonowej	Bez zmian	-	

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.3.

3.2. Inne wymagania

Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt do rozkładania systemu izolacyjnego może być dowolnego typu, ale zaakceptowany przez Inżyniera. Należy użyć szczotek dekarских i pędzli lub wałków do malowania.

Sprzęt stosowany przy budowie obiektu powinien być sprawny technicznie, użytkowany zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją obsługi, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wymagania szczegółowe

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Materiał musi być rozmieszczony równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczony przed przesuwaniem się, przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- (a) ręczne oczyszczenie powierzchni betonu pod izolację;
- (b) gruntowania na zimno podłoża z betonu cementowego za pomocą jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, anionowa emulsji asfaltowej;

(c) wykonanie właściwej warstwy izolacyjnej za pomocą jednoskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, dyspersyjna masy asfaltowo-kauczukowej (ilość warstw wchodząca w skład właściwej warstwy izolacyjnej zgodna z wytycznymi producenta dla izolacji typu średniego).

5.3. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być gładkie, czyste i suche. Powierzchnie powinno się wyrównywać podczas betonowania. Odchylenia równości powierzchni mierzone przy pomocy łaty o długości 4 m nie powinny przekraczać 1 cm.

Powierzchnia powinna być gładka, bez lokalnych progów, raków, wgłębień, wybrzuszeń i wystających ziaren kruszywa. Dopuszcza się lokalne nierówności do 3 mm. Powierzchnia powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i zatłuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych w czasie budowy. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione - części wystające zeszlifowane, zagłębienia uzupełnione środkiem do napraw betonu.

5.4. Wykonanie warstw izolacyjnych

Wykonanie prac należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami dokumentu odniesienia (Aprobary Technicznej albo Krajowej Oceny Technicznej). W szczególności należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw, odstępów czasowych przed układaniem kolejnych warstw i wymagań w dotyczących przygotowania podłoża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów i robót

W trakcie wykonywania robót należy dokonywać kontroli zgodnie z zapisami dokumentu odniesienia i wymaganiami producenta, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów, ich jakości, zgodności z dokumentami i wymaganiami ST i producenta,
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw,
- sprawdzenie szczelności ułożonych warstw,
- kontroli ilości nałożonych warstw izolacji i ich sumarycznej grubości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni. Do płatności przyjmuje się ilość metrów kwadratowych wykonanej i odebranej izolacji poziomej lub pionowej, wykonanej zgodnie z projektem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają :

- przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- każda warstwa ułożonej izolacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 (metra kwadratowego) wykonanej izolacji obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie powierzchni podłoża,
- wykonanie warstwy gruntującej,
- wykonanie właściwej warstwy izolacyjnej
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych pomostów roboczych,
- oczyszczenie miejsca robót i usunięcie zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
- [2] PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa
- [3] PN-EN 1428:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
- [4] PN-EN ISO 2812-1 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze -- Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda
- [5] PN-EN ISO 4628-2:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia "oryg."
- [6] PN-EN ISO 4628-3:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 3: Ocena stopnia zardzewienia "oryg."
- [7] PN-EN ISO 4628-4:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 4: Ocena stopnia spękania "oryg."
- [8] PN-EN ISO 4628-5:2016-03 Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie -- Część 5: Ocena stopnia złuszczenia "oryg."

M 29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M 29.01.01 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA

M 29.01.01 DRENAŻ ZASYPKI ZA PRZYCZÓŁKAMI Z RURY ELASTYCZNEJ PCV-U

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenaży zasypki za przyczółkami na wiadukcie kolejowym w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane przy wykonywaniu drenażu zasypki:

- rurka drenarska PCV Ø100,
- rurka drenarska PCV Ø80
- geowłóknina sepracyjno -filtracyjna,
- szpilki lub paliki lub do przytwierdzenia geowłókniny,
- kruszywo 30/63,

- rura PCV Ø200,
- grunt nieprzepuszczalny

Geowłóknina sepracyjno-filtracyjna

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy separacyjno – filtracyjnej jest geowłóknina o wytrzymałości 15kN/m.

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy separacyjno - filtracyjnej powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

Właściwości stosowanej geowłókniny:

- 1) Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz – min. 15 kN/m
- 2) Wydłużenie przy obciążeniu max. - wzdłuż – 90 (± 20) %, wszerz – 80 (± 20) %
- 3) Siła przebicia – metoda CBR – min. 2,5 kN
- 4) Wielkość porów Ø90 – 103 (± 15) um
- 5) Odporność na przebicie – min. 9 mm
- 6) Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny włókien – $7,69 \cdot 10^{-2}$

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221:1998+Az1:2004 lub posiadać Aprobata Techniczną IBDiM albo Krajową Ocenę Techniczną, 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.

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 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej - 10°C.

Złączki (kształtki), służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego, powinny być także od tego samego producenta co rurki drenarskie i tworzyć system wraz z rurkami drenarskimi. Zalecane jest, aby posiadały Aprobata Techniczną IBDiM albo Krajową Ocenę Techniczną.

System rur i złączek (kształtek) w zakresie wytrzymałości złącza powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3

Tablica 3. System rur i kształtek

Wytrzymałość złącza	-	złącze poddane badaniu nie powinno ulec rozluźnieniu, a wartość średniej arytmetycznej wydłużeń z trzech pomiarów nie może przekroczyć 10%	PN-C-89221:1998 PN-C-89221:1998/Az1
---------------------	---	--	--

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 40°C, 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.

Materiał filtracyjny (zasypka drenu)

Do zasypki drenu stosuje się kruszywo naturalne lub łamane o uziarnieniu 30/63 mm wg PN-EN 12620+A1:2010. Zaleca się stosowanie kruszywa płukanego. Wielkość ziaren materiału filtracyjnego w postaci kruszywa musi być większa niż otwory w rurociągu drenarskim.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Geowłóknina powinna być zwinięta w rolki i zabezpieczona przed rozwinięciem. W czasie transportu i przechowywania geowłókninę należy chronić przed działaniem promieni UV i działaniem wysokich temperatur. Transport rolek powinien się odbywać w pozycji pionowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu/Inżynierowi Kontraktu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Geowłóknina powinna być w trakcie układania lekko naciągana w kierunku długości pasa. Geowłókninę należy łączyć na zakład o szerokości min. 0,5 m, zgodnie z wytycznymi producenta. Na złączach pasów (zakładkach) należy mocować geowłókninę do podłoża. Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki, paliki lub klamry z pretów stalowych o średnicy ok. 10÷16 mm. Koniec preta służący do wbijania w podłoże powinien być zastrzony i mieć długość min. 30 cm. Element mocujący powinien posiadać część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża np. odgięcie preta w kształcie litery U lub przyspawany kawałek blachy. Elementy mocujące stosuje się na złączach (zakładkach) i na krawędziach

pasów geowłókniny. Należy zwracać uwagę, by nie uszkodzić geowłókniny. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geowłókninie. Pod włókniną powinien być umieszczony kolektor drenarski, owinięty geowłókniną. W trakcie zagęszczania zasyпки urządzenia zagęszczające nie powinny zbliżać się do ściany na odległość mniejszą niż 10 cm. Kierunek przemieszczania się urządzenia zagęszczającego powinien być zgodny z kierunkiem zakładu geowłókniny.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki drenarskiej należy zaizolować odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Dopuszczalne tolerancje ułożenia drenażu

Przy wykonywaniu drenażu 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 nie powinno przekraczać -5% i 10% wartości spadku projektowanego
- odchylenie grubości warstw zasypek filtracyjnych 5 cm, 25% projektowanej grubości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenażu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

6.3. Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie poprawności ułożenia

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenażu

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami lub Aprobataми Technicznymi lub Krajowymi Ocenami Technicznymi i wymaganiami podanymi w Ustawie o materiałach budowlanych.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne muszą być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń a końce rur obcięte pod kątem prostym.

6.3.3 Kontrola materiałów filtracyjnych

Materiał filtracyjny poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

6.2.3. Geowłóknina sepracyjno-filtracyjna

Dostarczana geowłóknina powinna mieć Aprobataę Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną IBDIM w budownictwie drogowym i mostowym.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w Aprobacie Technicznej lub Krajowej Ocenie Technicznej.

6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać:

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania drenów,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- prawidłowość ułożenia i mocowania geowłókniny.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- metr bieżący (m) rurek drenarskich i rur PCV,
- metr kwadratowy (m²) geowłókniny sepracyjno-filtracyjnej,
- metr sześcienny (m³) kruszywa.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu.

8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu lub inne dokumenty potwierdzone przez Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu.

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu/Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych w wykonaniem systemu drenażowego i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności, według dokonanego obmiaru i odbioru, jest cena jednostkowa za:

- 1 metr bieżący (m) rurek drenarskich,
- 1 metr bieżący (m) rur PCV,
- 1 metr kwadratowy (m²) geowłókniny sepracyjno-filtracyjnej,
- 1 metr sześcienny (m³) kruszywa.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych koniecznych przy montażu i mocowaniu elementów odwodnienia,
- wykonanie systemu odwodnienia zasypki,
- wykonanie systemu odwodnienia za płytami przejściowymi,
- zabezpieczenie systemu drenażowego przed uszkodzeniami w trakcie wykonywania zasypki,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 964-1:1999. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie grubości przy określonych naciskach.
2. PN-EN 965:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Wyznaczanie masy powierzchniowej
3. PN-ISO 10319:1996. Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
4. PN-EN ISO 12236:2007. Geotekstylia i wyroby pokrewne – badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
5. PN-EN ISO 11058:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie zdolności przepływu w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia.
6. PN-EN ISO 12956:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie charakterystycznych wielkości porów.
7. PN-EN ISO 12958:2002. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie przepływu wody w płaszczyźnie geotekstyliów.
8. PN-C-89221:1998+Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
9. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu elementów konstrukcji (gzymsów i innych elementów zbrojonych) w związku z projektem pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznicy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

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

1.2. Zakres robót objętych ST

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

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

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

1.3. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stal zbrojeniowa

2.2.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

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

Tabela nr 1

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

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

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

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

2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali

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

2.3. Wady powierzchniowe

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

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

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

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

2.4. Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.3.

3.2. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Wykonywanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Haki, odgięcia prętów, złącza i

rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042). Wymaga się następujących klas stali: A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN-91/S – 10042)

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deski kowania nie może ulec zmianie. Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN-91/S-10042))

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

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

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

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna spełniać wymagania obowiązujących norm.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.3.2. Montowanie zbrojenia

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w

pozostałych rzędach co drugie w szachownicę. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.6.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.2.1. Badania stali na budowie

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostawianej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali i jej podstawowych cechach W przypadku stali o nieznanymi właściwościach należy wykonać badania wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii zgodnie z PN-91/H-04310 W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze, należy zbadać stal na udarność, przestrzegając warunku udarności wg PN-82/S-10052

6.2.2. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia względem poziomu,
- e) różnice długości prętów, położnia miejsc kończenia ich hakami, odgięć,
- f) otuliny zewnętrzne,
- g) powiązania zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna

być mniejsza niż 3 na partię. Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. w przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

Tabela nr 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L < 6.00m dla L > 6.00m	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.50m dla 0.50m < L < 1.50m dla L > 1.50m	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.50m dla 0.50m < h < 1.50m dla h > 1.50m	10mm 15mm 20mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.05m a < 0.20m a < 0.40m a > 0.40m	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25m b < 0.50m b < 1.50m b > 1.50m	10mm 15mm 20mm 30mm

7. OBMIAŁ

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.7.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

Jednostką obmiaru jest 1 t. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (ton) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy t/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.9.

9.2. Szczegółowe zasady dotyczące płatności

Umowna cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy łącznie z ewentualnymi kosztami ich utylizacji lub składowania jako odpadu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-89/H-84023/06/Az1:1996 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [2] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenie betonu.
- [3] PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
- [4] PN-ISO 6935-1/AK Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie

- [5] PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
- [6] PN-ISO 6935-2/AK Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
- [7] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne
- [8] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie
- [9] PN-99/S-10040 Obiekty mostowe, konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone, wymagania i badania

M 13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego związanych z przebudową wiaduktu kolejowego w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Wytrzymałość betonu

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

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

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

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

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

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

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójtłapniowego (alitu) C3S – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 x C3A – nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójtłapniowego C3A – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą: - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016 [4].

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

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2012 [2] oraz BN 88/6731-08 [5]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia [25] oraz ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika projektu.

2.3.2. Kruszywo

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

2.3.2.1. Kruszywo grube

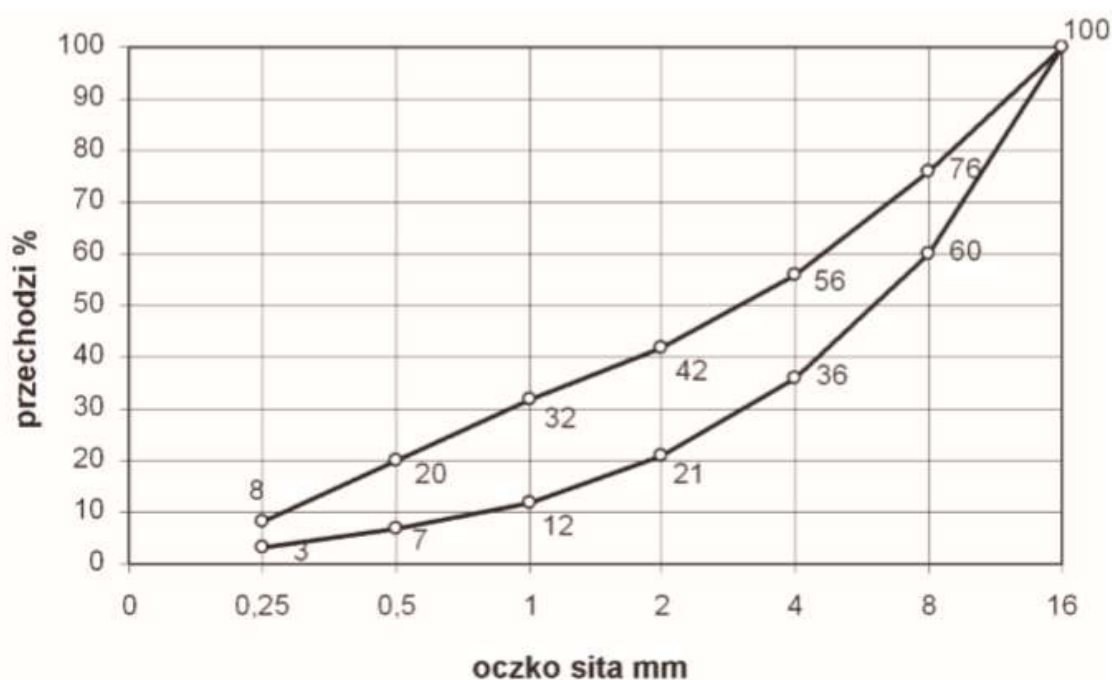
Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- 1) do betonów klas C25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:
 - a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1%,
 - b) wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
 - c) nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II nie powinna być większa niż 1,2%,
 - d) mrozoodporność dla kruszywa marki 30 wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-EN 13043:2004 [8] nie większa niż 10%,
 - e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,

- f) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20%,
- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- h) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
- i) zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- j) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- l) dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

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

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

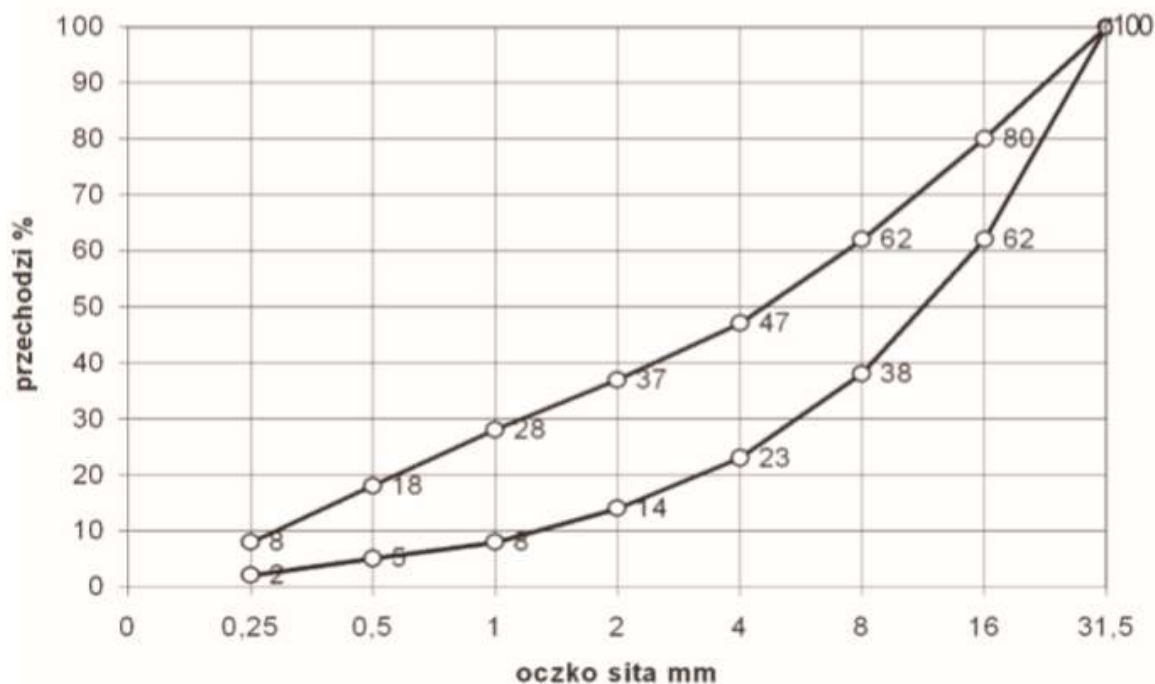


2) do betonu klasy C25/30 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- a) w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-86/B-06712 [6] dla kruszywa marki 30,
- b) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 10%,

- c) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
- d) nie dopuszcza się grudek gliny,
- e) do betonu klasy C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

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



2.3.2.2. Kruszywo drobne

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

1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruchowym:

- a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
- b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
- c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5%,
- b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki – nie większa niż 0,2%,
- c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych – nie większa niż 0,25%,

- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- e) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- f) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mająca statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną (Krajową Oceną Techniczną) i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polska Norma wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE
lub

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- badania geometrycznych właściwości kruszyw wg PN-EN 933-1:2012 [9],
- Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenia kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3:2012,
- Badania geometrycznych właściwości kruszyw wg PN-EN 933-4:2008 [10],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013:2010 [11],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [12],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2013-11 [13] dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

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

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

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

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

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

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

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

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

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

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

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5),
- 3) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [15]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be i ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN88/B-06250 [15] nie powinna przekraczać: – wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających, – przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

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

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

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

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

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

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

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

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Dozowanie składników

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

3.2.2. Mieszanie składników

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

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

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

3.2.4. Podawanie mieszanki

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

3.2.5. Zagęszczanie

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie cementu

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

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

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

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

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

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

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

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C. Mieszanke powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

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

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

pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

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

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

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.3. Roboty przygotowawcze

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

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

5.3.1. Deskowania

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

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

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier/Kierownik projektu był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

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

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040:1999 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

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

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera/Kierownika projektu. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki

betonowej. Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$ w przypadku kruszywa oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

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

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

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

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

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

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

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,

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

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

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

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

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

5.6. Pielęgnacja betonu

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

elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

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

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
 - b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
 - c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
 - d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
 - e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
 - f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
 - g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.
- Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

5.9. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

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

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

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

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

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

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

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

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

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

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

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

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

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

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

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

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

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładowa Kontrola Produkcji. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podpore) lub grupę elementów (wskazana przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [25]. Jako podstawowe należy traktować próbki szcienne o boku 150mm. Badanie betonu, jeżeli

dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3 [27], pobranych wg PN-EN 12350-1 [28] i pielegnowanych wg PN-EN 12390-2 [26].

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

Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

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

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

Tablica 4.1

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

f_{cm} – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek
 f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu)
 f_{ci} – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie

wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250 [15]).

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

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

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250 [15]:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 [15]:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,
 - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [15], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

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

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

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

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

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

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: $+0,5\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: $+0,4\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm,

Tolerancje dla fundamentów:

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

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

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

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

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

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

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,

- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

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

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

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

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
 - wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,

- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, – odwiezienie sprzętu.

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

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN 206: 2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 196-1:2016-12 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
4. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
8. PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-EN 1744-1+A1:2013:2010 Badania chemicznych właściwości kruszyw.
12. PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych

13. PN-EN 1097-6:2013-11 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
17. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
18. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
19. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
20. PN-12504-2:2013-03 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
21. PN-12504-4:2013-03 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
22. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
23. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
24. PN-EN 934-2:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
25. PN-EN 12390-1: 2013-03 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form
26. PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek

10.3. Inne dokumenty

- 29. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
- 30. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998

M 22.00.00. KORPUSY PODPÓR

M 22.01.01. PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE

M 22.01.02.12. WYKONANIE GZYMSÓW Z BETONU KLASY C30/37

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiot ST - jak w specyfikacji ST M 13.01.00

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST - jak w specyfikacji ST M 13.01.00

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje warunki wykonywania betonu w konstrukcjach mostowych oraz wymagania dla jego składników, tj. cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania skrzydełek przyczółka i gzymsów projektowanego do przebudowy wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe - jak w specyfikacji ST M 13.01.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót - jak w specyfikacji ST M 13.01.00

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Wg ST M 13.01.00

3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji ST M 13.01.00

4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji ST M 13.01.00

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST M 13.01.00 oraz ustalenia poniższe.

5.2. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie + 1 cm,
- rzędne + 1 cm,
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu + 1 cm.

5.2.1. Otulina zbrojenia

Wg dokumentacji projektowej.

5.2.2. Powierzchnia betonu

Powierzchnia betonu musi być gładka, bez raków, bez widocznych szwów roboczych. Przy wykonywaniu projektu technologii betonowania należy uwzględnić odpowiednie dozowanie dodatków i domieszek, aby zapewnić prawidłowe powiązanie poszczególnych betonowanych części przyczółków.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji ST M 13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1 m³ betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z PN i zatwierdzona przez Inżyniera, oraz powinna uwzględniać taki sposób dozowania domieszek i dodatków aby zapewnić powiązanie poszczególnych betonowanych działek roboczych bez powstania szwów roboczych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg pkt.6 należy przeprowadza w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzi protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją , rozbiórką deskowania, czyszczenie

stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy. W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu.

Cena jednostkowa betonu nie zawiera dostarczenia i ułożenia zbrojenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji ST M 13.01.00

D 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wym. w pkt.1.1. związanych inwestycją pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznicy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną wzmacniającą w strefie przyczółka.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacjach DM 00.00.00 oraz innych specyfikacjach dotyczących robót ziemnych w ramach projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

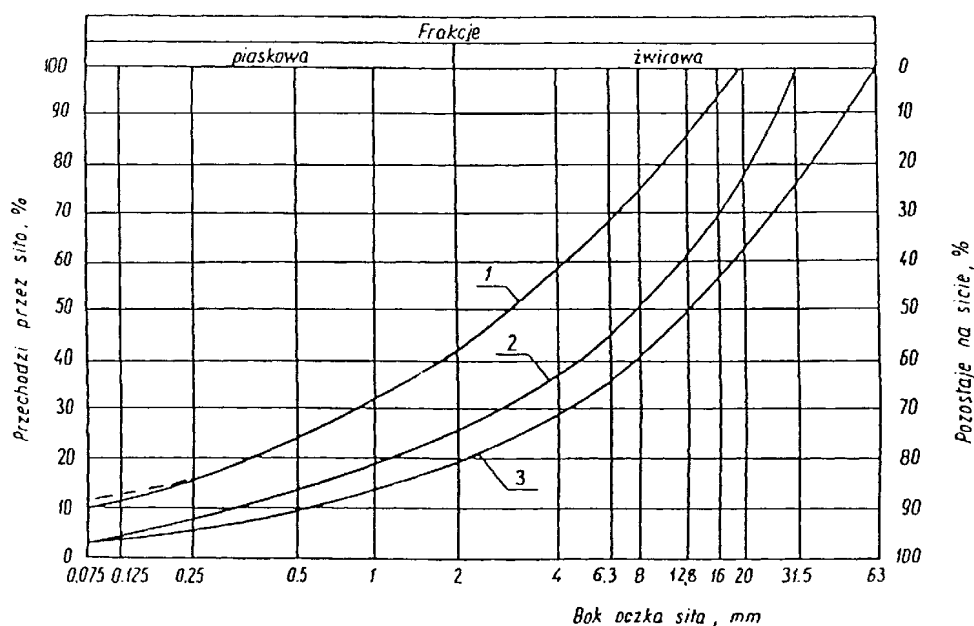
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej; 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą - jednowarstwową.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-EN 933-1
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 933-1
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-EN 933-4
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-88/B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-88/B-04481, %	od 30 do 70	PN-EN 933-8
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-EN 1097-2
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 1367-1
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120	PN-S-06102

2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008 [14].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod podbudowę jest profilowane koryto w strefie przyczółków obiektu do remontu.

Ukształtowanie podbudowy należy wyznaczyć przy użyciu palików lub szpilek.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej t.j 30 i 35 cm. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanek należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 10.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00 i w ST dotyczących wykonania robót ziemnych.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

Z uwagi na znikomy zakres robót wykonanie badań materiałów wg pkt 6.2 zwalnia wykonawcę od wykonywania badań kruszyw w trakcie wykonania robót.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się, aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Jeżeli ustalenie wskaźnika zagęszczenia nie jest możliwe ze względu na gruboziarnistość mieszanki zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 2. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Cechy geometryczne podbudowy, zapewniające uzyskanie właściwej nawierzchni na poszerzeniu należy sprawdzić po jej wykonaniu.

6.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04 [20]

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,

6.4.3. Nośność podbudowy

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne i podłużne podbudowy powinny być dostosowane do sytuacji wysokościowej poszerzenia.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej 10%,

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 3. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu |
| 4. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 5. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 6. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 7. | PN-EN 1744-1 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 8. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 9. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie |
| 10. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 11. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 12. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 13. | PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego |
| 14. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 16. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

D-10.10.01 GEOSIATKA (MATA) KOMÓRKOWA W KONSTRUKCJI PODBUDOWY WYPEŁNIONA KLIŃCEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów podbudowy z zastosowaniem geosiatek (mat) komórkowych w trakcie wykonywania robót budowlanych w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej boczniczy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie realizacji zadania wg pkt. 1.1 zgodnie z dokumentacją techniczną i zawierają wymagania z wykonaniem i odbiorem podbudowy przy zastosowaniu geosiatki (maty) komórkowej wypełnionej materiałem zasypowym. Zakres robót objętych niniejszą ST zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji projektowej przedstawia się obejmuje wykonanie podbudowy z kłńca o gr. 25 cm z zastosowaniem geosiatki komórkowej o wys. 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Komórkowy system ograniczający – system złożony z geosiatek komórkowych, wypełnionych materiałem zasypowym, który będąc zamknięty w geosyntetycznych komórkach, jest chroniony przed ścinaniem i bocznymi przesunięciami, umożliwiając rozkładanie działającego obciążenia na większym obszarze.
- 1.4.2. Materiał zasypowy – materiał wypełniający komórki geosiatki, dostosowany do funkcji konstrukcji, obejmujący w tym wypadku kliniec.
- 1.4.3. Geosiatka komórkowa, geokomórki, geomata (GK) – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.
- 1.4.4. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geokraty, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

- 1.4.5. Geowłóknina sepracyjno-filtracyjna – materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty.
- 1.4.6. Geotkanina – materiał tkany, ze splecionymi ze sobą ciągłymi włóknami polipropylenowymi we wzajemnie prostopadłych kierunkach (wętek i osnowa). Struktura geotkaniny sprawia, że materiał ten przyjmuje własności tworzących go włókien. Mimo, że włókna ułożone są prostopadle do siebie, dzięki ich spleceniu i wzajemnemu tarcu, materiał posiada znaczną wytrzymałość na rozciąganie w kierunku ukośnym.
- 1.4.7. Geosiatka płaska – geosyntetyczna płaska struktura w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami.
- 1.4.8. Kliniec - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.
- 1.4.9. Rama montażowa – lekka przenośna rama, służąca do montażu dostarczonych na budowę geosiatek z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geosiatki i nadanie jej komórkom nominalnych wymiarów.
- 1.4.10. Nawierzchnia gruntowa – wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, na którym rozłożono geosiatkę komórkową i wypełniono jej komórki materiałem zasypowym.
- 1.4.11. Wzmocnienie geosiatką komórkową (GK, geomatą) podłoża – wykorzystanie właściwości geosyntetyku w strukturze przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmacnianej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.
- 1.4.12. Szpilki i zszywki montażowe – 12mm galwanizowane zszywki do zszywania przylegających wzajemnie do siebie taśm geosiatki komórkowej (geomaty) za pomocą pneumatycznego zszywacza. Szpilki o średnicy 6-12mm lub specjalne kotwy gruntowe służące do montażu (kotwienia) dostarczonych na budowę sekcji, które zapewniają dokładne rozciągnięcie sekcji i nadają geosiatce komórkowej (geomacie) nominalny wymiar. Do łączenia poszczególnych sekcji ze sobą służą również poliamidowe opaski samozaciskowe.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D 02.00.00 pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiał do wykonania robót powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM (Krajową Oceną Techniczną) lub certyfikatem CE.

2.2.2. Materiały do wykonania elementów drogowych z zastosowaniem geosiatki komórkowej

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji budownictwa inżynierskiego przy użyciu geosiatek komórkowych są:

- a) geosiatka komórkowa (geomata);
- b) geowłóknina separacyjno-filtracyjna;
- c) materiały wypełniające geosiatkę (kruszywo, beton, humus);
- d) materiały do mocowania geosiatki.

2.2.3. Geosiatka komórkowa

Geosiatka komórkowa to struktura przestrzenna złożona z połączonych ze sobą taśm nie ulegająca biodegradacji i odporna na działanie promieni UV (kolor brązowy). Taśmy po rozciągnięciu tworzą strukturę tzw. plastra miodu w wyniku odpowiedniego połączenia taśm technologią zgrzewania ultradźwiękowego. Struktura geosiatki komórkowej (geomaty) czyli tzw. sekcja stanowi sieć naprzemianległych komórek, które po rozciągnięciu, zasypaniu i zagęszczeniu do odpowiednich wskaźników zagęszczenia wpływają na znaczną poprawę parametrów nośności i spójności materiału wypełniającego, przeciwdziałając zjawisku osiadania i wymywania materiału wypełniającego z komórek geosiatki przestrzennej. Taśmy geosiatki komórkowej (geomaty) wykonywane są jako obustronnie moletowane, z perforacją lub bez perforacji. Do łączenia ze sobą sąsiednich sekcji należy stosować metalowe zszywki galwanizowane lub opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

2.2.4. Geosyntetyki

Do konstrukcji wykonywanych z użyciem geosiatki komórkowej należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej.

2.2.5. Materiał wypełniający geosiatkę

Do wykonania wypełnienia geosiatki należy użyć kliniec frakcji od 4 mm do 31,5 mm według PN-B-11112:1996. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112:1996 określonymi

dla klasy I gatunku 1. Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo klasy I gat. 1

2.2.6. Materiały do mocowania geosiatki – Kotwy stalowe

Do mocowania geosiatki komórkowej stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Wymiary i kształt kotew ustala dokumentacja projektowa. Zwykle kotwy wykonuje się z prętów o średnicy od 6 do 12mm, długości min. 500mm.

2.2.7 Geowłóknina – zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M 29.01.01

2.2.7. Materiały montażowe do łączenia sąsiednich odcinków sekcji geosiatki komórkowej.

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków sekcji stosuje się metalowe zszywki galwanizowane 12mm lub taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

1. sprzęt do wykonania koryta pod nawierzchnią, np. koparki, równiarki, spycharki itp.;
2. układarki do układania geotkaniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie materiału ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.;
3. ładowarki, równiarki lub układarki do rozkładania kruszywa;
4. walce statyczne, ew. walce ogumione, wibracyjne;
5. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce wibracyjne;
6. przenośne ramy montażowe do rozciągania geosiatki komórkowej na budowie i nadania jej komórkom nominalnych wymiarów;
7. betoniarki do wykonania betonu;
8. inny drobny sprzęt pomocniczy, np. pneumatyczne zszywarki, noże do cięcia geosiatek.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D 02.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.00.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze;
2. sprawdzenie podłoża;
3. ewentualne ułożenie geotkaniny;
4. ułożenie geosiatki komórkowej i wypełnienie jej kruszywem;
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego:

1. ustalić lokalizację robót;
2. przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych;
3. usunąć przeszkody, np. humus, grunt nieprzydatny, drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.;
4. dokonać prac potrzebnych do udostępnienia terenu robót;
5. sprawdzić czy warunki geotechniczne placu budowy odpowiadają warunkom zawartym w dokumentacji projektowej;
6. zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

5.4. Ułożenie geowłókniny

Geowłóknina – zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M 29.01.01.

5.5. Rozłożenie geosiatki komórkowej (geomaty) i wypełnienie jej kruszywem

Sposób rozłożenia sekcji geosiatki komórkowej obejmuje:

1. wytyczenie obszaru, na którym będą rozkładane sekcje geosiatki komórkowej;
2. rozłożenie (rozciągnięcie) pierwszej sekcji geosiatki komórkowej do wymaganych rozmiarów i kształtu plastra miodu, stosując kotwy, pręty, kołki, ramy montażowe, wypełnienie skrajnych komórek sekcji materiałem zasypowym (klińcem). Skrajne krawędzie sekcji należy zakotwić przez wbicie pionowych elementów mocujących geosiatkę lub zapętlając skrajne komórki kruszywem. Przy stosowaniu ramy montażowej, naciąga się na nią całą sekcję geosiatki, a następnie całość odwraca się i ustawia w wymaganej pozycji;

3. rozłożenie sąsiedniej (kolejnej) sekcji geosiatki komórkowej z dopasowaniem krawędzi przyległych sekcji;
4. wykonanie połączenia sąsiadujących sekcji za pomocą pneumatycznej zszywarki wbijającej metalowe zszywki lub inną metodą (np. za pomocą kotew, prętów w kształcie litery J, opasek itp.);
5. rozpoczęcie wypełniania komórek materiałem zasypowym po wykonaniu połączenia wszystkich sąsiadujących sekcji geosiatek lub ich części;
6. wypełnianie komórek geosiatki, przy:
7. zastosowaniu najlepiej sprzętu mechanicznego jak: ładowarki, spycharki, równiarki itp.;
8. zakazie zrzucania materiału zasypowego na rozłożoną sekcję geosiatki z wysokości większej niż 1m;
9. zapewnianiu komórek geosiatki metodą „od czoła”, z tym że niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach;
10. zakończeniu zasypywania komórek geosiatek, gdy materiał zasypowy znajduje się ok. 5cm ponad górnymi krawędziami komórek (po zagęszczeniu nie powinny być widoczne na powierzchni komórki geosiatek);
11. wyrównaniu materiału zasypowego do równej powierzchni, ręcznie lub mechanicznie (np. równiarką, spycharką);
12. zagęszczeniu materiału zasypowego, walcem, ubijakiem lub wibracyjną zagęszczarką płytową do uzyskania wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od wymaganego w ST D-04.04.02. Sprzęt cięższy można stosować w obszarze wewnątrz sekcji geosiatki, natomiast sprzęt lekki (np. zagęszczarkę płytową) zaleca się stosować do zagęszczenia materiału znajdującego się poza sekcją geosiatki;
13. usunięcie nadmiaru materiału uzupełniającego do poziomu górnych krawędzi komórek

Materiał zasypowy powinien odpowiadać wymaganiom ustalonym w dokumentacji projektowej. Zagęszczanie materiału zasypowego wykonuje się jednocześnie dla geokomórek i nadsypki jeśli łączna ich grubość nie przekracza 25-30cm. Dla grubszej warstwy zaleca się osobno zagęszczać wypełnienie komórek i osobno warstwę nadsypki. Przy zagęszczaniu należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geosiatki komórkowej. W przypadku, gdy dokumentacja projektowa przewiduje ułożenie dwóch lub większej liczby warstw geosiatek komórkowych, stanowiących łączną podbudowę, to następne warstwy siatek należy ułożyć jedna nad drugą z wypełnieniem zasypką i jej zagęszczeniem oraz wykonaniem nadsypki tylko nad najwyższą warstwą geosiatek komórkowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne (Krajowe Oceny Techniczne), certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);

2. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego;
3. sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg punktu 5 i dokumentacji projektowej
2.	Roboty przygotowawcze	bieżąco	Wg punktu 5.3
3.	Przygotowanie podłoża	bieżąco	Wg punktu 5.4
4.	Ułożenie geowłókniny separacyjno-filtrującej	bieżąco	Wg punktu 5.5
5.	Rozłożenie geosiatki komórkowej i wypełnienie jej komórek (podbudowa pod nawierzchnię)	bieżąco	Wg punktu 5.6
7.	Wykonanie robót wykończeniowych – roboty porządkujące teren	ocena ciągła	Wg punktu 5.8

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D 02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kłińca gr. 25cm z zastosowaniem geosiatki komórkowej wys. 20 cm, z uwzględnieniem wykonania naddatku materiału – 5 cm i ułożenia geowłókniny separacyjno-filtrującej.

Ogólne zasady odbioru podano w ST D 02.00.00 pkt 8.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D 02.00.01 pkt 9. 9.2. Cena jednostki obmiarowej

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. roboty przygotowanie podłoża;
2. ułożenie geotkaniny;
3. roboty odwodnieniowe;
4. ułożenie i przymocowanie geosiatki komórkowej;
5. zasypanie geosiatki materiałem zasypowym;
6. wykonanie naddatku materiału.
7. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D 02.00.00.

[1] PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU

M 28.01.00. BALUSTRADY

M 28.01.01.00. BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

M 28.01.01.53, M 28.01.01.71. WYTWORZENIE I MONTAŻ BALUSTRADY STALOWEJ I KRAT POMOSTOWYCH

1. WSTĘP

2. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem, montażem i zabezpieczeniem antykorozyjnym balustrady stalowej i chodników stalowych – krat pomostowych, w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej boczniczy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

3. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady stalowej i chodników stalowych i obejmują:

- a) zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- b) wytworzenie w wytwórni i wstępne zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z M 23.05.01
- c) dostarczenie na budowę segmentów balustrady i blach chodnika stalowego;
- d) montaż balustrady i chodnika na pomoście;
- e) zabezpieczenie antykorozyjne balustrady mostowej i chodnika stalowego zgodnie z M 23.05.01

5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

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

7. MATERIAŁY

7.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

7.2. Szczegółowe wymagania

Balustradę mostową i blachowe chodniki stalowe należy wykonać z blach ze stali St3S spawanych w wytwórni konstrukcji stalowych. Szczegółowe wymagania wg ST 23.05.01.14. Wykonana w wytwórni balustrada i chodniki powinna być wstępnie zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z M 23.05.01

7.3. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stalowej poręczy i chodników i łożysk należy wykonać zgodnie z M 23.05.01.

8. SPRZĘT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.3.

8.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wykonaniem i montażem poręczy stalowych i chodników stalowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- spawarki i agregaty prądotwórcze (elektrownie);
- palniki gazowe do cięcia stali;
- dźwig samochodowy o udźwigu do 2 t.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- a) przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok;
- b) nanoszenie powłok;
- c) kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

9. TRANSPORT

9.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie segmentów balustrady powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Segmenty uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

10. WYKONANIE ROBÓT

10.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

10.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- a) zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- b) wytworzenie w wytwórni i wstępne zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z M 23.05.01
- c) dostarczenie na budowę segmentów balustrady;
- d) montaż balustrady i chodnika na pomoście;
- e) montaż uprzednio zdemontowanych krat pomostowych (z wykorzystaniem istniejących krat pomostowych na obiekcie);
- f) montaż nowych blach osłonowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym blach;
- g) zabezpieczenie antykorozyjne końcowe balustrady mostowej i chodnika stalowego zgodnie z M 23.05.01

10.3. Opis wykonania robót

Balustrady należy odtworzyć w takiej samej formie jak istniejące. Słupki rozmieścić zgodnie z rozstawem mostownic długich w obrębie przęsła i na skrzydełkach co 1,2 do 1,4 m. Pochwyt na wysokości 1,1 m i przeciąg poziomy w połowie wysokości. Balustrady mocować w obrębie przęsła do mostownic długich – każdy słupek dwiema śrubami M14 ze stali nierdzewnej klasy A2. W obrębie skrzydełek przyczółków słupki należy dospawać do stalowych marek, które powinny być zamocowane do zbrojenia gzymsu. Całość zabezpieczyć powłoką antykorozyjną zgodnie z ST 23.05.01.

Nad wszystkimi dylatacjami pomostu należy wykonać dylatacje balustrady. Dylatacje w konstrukcjach balustrady powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny, a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych balustrady.

10.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Etapy i warunki wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie z M 23.05.01.

11. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

11.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

11.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na kontroli:

- zamocowania i ustawienia pionowych elementów;
- ustawienia słupków balustrady wraz z montażem przez spawanie;
- kontrola prostoliniowości ustawienia balustrady;
- odbiór powłok zabezpieczenia antykorozyjnego;
- kontrola zamocowania balustrady.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być prowadzona po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z M 23.05.01

12. OBMIAR ROBÓT

12.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

12.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla wykonania i montażu konstrukcji balustrady – 1 tona,
- krat pomostowych chodnika oraz blach osłonowych: 1 tona;
- dla zabezpieczenia antykorozyjnego 1m² (zgodnie z M23.05.01)

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inwestora i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inwestora nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

13. ODBIÓR ROBÓT

13.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

13.2. Szczegółowe warunki odbioru robót

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

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

14. PODSTAWY PŁATNOŚCI

14.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

14.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

Dla wykonania balustrady i chodnika stalowego:

Zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, montaż balustrady i chodnika zgodny z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady i chodnika, zamocowanie słupków i poszczególnych segmentów, oczyszczenie terenu robót, wykonanie wszelkich niezbędnych badań.

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego – zgodnie z M23.05.01

15. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Pozostałe wg ST 23.05.01

M 29.10.01 SCHODY NA SKARPIE DLA OBSŁUGI

**M 29.10.01.11 WYKONANIE SCHODÓW NA SKARPIE DLA OBSŁUGI – JEDNOBIEGOWE,
PROSTOPADŁE DO OSI TORU, Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów naskarpowych z prefabrykatów betonowych w trakcie przebudowy wiaduktu kolejowego w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem elementów prefabrykowanych schodów oraz ułożeniem schodów naskarpowych z prefabrykatów betonowych, prostopadłe do osi toru przy końcach ścian bocznych przyczółków wiaduktu i obejmuje:

- wykonanie ławy żwirowej i żwirowo-cementowej;
- ułożenie prefabrykatów na ławie żwirowej,
- ułożenie obrzeży betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do ułożenia schodów naskarpowych

Materiały do wykonania schodów naskarpowych obejmują:

- cement, żwir;

- prefabrykaty betonowe;
- obrzeża betonowe.

Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. Inne wymagania

Roboty związane z ułożeniem schodów naskarpowych z prefabrykatów betonowych można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Inne wymagania

Prefabrykaty betonowe należy układać na środku transportowym w pozycji pionowej, z nachyleniem w kierunku jazdy. Należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Opis wykonania robót

Robocze schody naskarpowe zaprojektowano z elementów prefabrykowanych.

Prefabrykaty betonowe wykonać wg M 13.01.00. Prefabrykaty betonowe należy ułożyć na ławie żwirowej, starannie zagęszczonej, o grubości min 10 cm. Prefabrykaty należy układać od dołu do góry. Pierwszy prefabrykat (ułożony najniżej) należy osadzić na ławie z pospółki z dodatkiem cementu (4:1). Schody należy ograniczyć z boku obrzeżami betonowymi. Schody na skarpie dla obsługi wykonać wg dokumentacji projektowej i karty detalu mostowego SCHO1 z Katalogu Detali Mostowych [1].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości

Sprawdzenie jakości robót polega na:

- sprawdzeniu stanu stopni prefabrykowanych;
- sprawdzeniu dokładności ułożenia i zagęszczenia ławy żwirowej i żwirowo-cementowej;
- sprawdzeniu dokładności ułożenia prefabrykowanych stopni;
- sprawdzeniu dokładności ułożenia obrzeża betonowego;
- sprawdzeniu zgodności całości umocnienia z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący wykonanych schodów naskarpowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 mb schodów naskarpowych obejmuje:

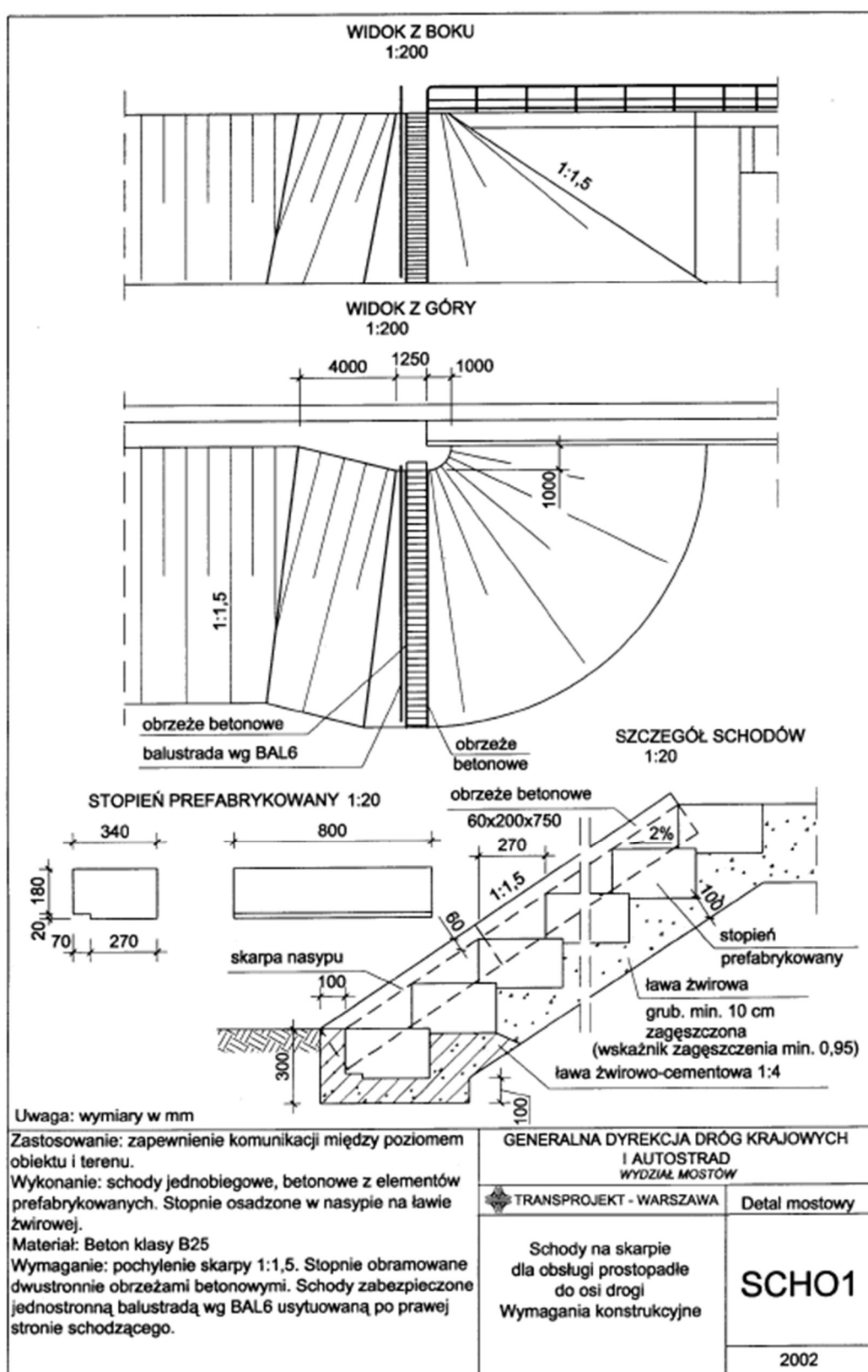
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych
- wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych
- wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej
- ułożenie stopni prefabrykowanych
- ułożenie obrzeży betonowych.
- uporządkowanie terenu z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza teren kolejowy i pas drogowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] „Katalog Detali Mostowych” – GDDP Wydz. Mostów, Warszawa, 2002/2004 r.

Pozostałe przepisy wg ST M 13.01.00

Rysunek 1 – karta nr SCHO1 – Katalog Detali Mostowych



M 29.10.01.21 WYKONANIE BALUSTRADY SCHODÓW DLA OBSŁUGI NA SKARPIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem balustrady schodów dla obsługi na skarpie stożków przyczółków w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej boczniczy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem stalowych poręczy dla schodów na skarpach dla obsługi i obejmują:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wytworzenie lub zakup i dostarczenie na budowę elementów poręczy;
- montaż poręczy na nasypie;
- ręczne wykonanie wykopu pod fundament pod słupki poręczy;
- ustawienie słupków segmentów w dołach wraz z regulacją;
- wykonanie betonowego fundamentu pod słupki poręczy;
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy mostowych zgodnie z M 23.05.01

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.4.

1.4.1. Poręcz ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego składające się z pochwyty i słupków rozmieszczonych co 2.0 m, stosowane w celu zapobieżenia spadnięcia pieszego ze skarpy nasypu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania poręczy ochronnych

Elementy poręczy należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowych. Zakupione elementy poręczy powinny być wstępnie zabezpieczone antykorozyjnie. Słupki i pochwyty poręczy należy wykonać z rury stalowej bez szwu o średnicy 48,3/4,0 mm, ze stali R35. Fundament poręczy należy wykonać z betonu

C20/25 zgodnie z M 29.15.01.26 „Wykonanie ławy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych z betonu klasy C20/25”.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stalowej poręczy należy wykonać zestawem antykorozyjnym zaakceptowanym przez Inżyniera, zgodnie z M 23.05.01 Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom norm w budownictwie mostowym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Roboty związane z ustawieniem balustrad i osadzeniem słupków można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Elementy poręczy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zapewnienia nieodkształcania się elementów oraz nie przesuwania w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Opis wykonania robót

Pierwszą czynnością po dostarczeniu segmentów poręczy na budowę jest wytyczenie osi poręczy. Po wytyczeniu osi należy wyznaczyć miejsca wykopów pod fundamenty dla słupków poręczy. Wykop należy wykonać ręcznie. Przygotowaną i wstępnie zabezpieczoną poręcz należy zamontować i wyregulować do odpowiedniej wysokości. Po zamontowaniu poręczy wykonać fundament betonowy o wymiarach 35x35x70 cm z betonu C20/25. Po wykonaniu poręczy należy ją zabezpieczyć systemem antykorozyjnym zgodnie z ST M 23.05.01 Poręcz wykonać wg „Katalogu Detali Mostowych” – GDDP Wydz. Mostów; W – wa 2002 r.; karta BAL 6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na:

- sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową (typ, wytyczenie, wymiary);
- sprawdzeniu jakości materiałów (atesty, świadectwa dopuszczenia);
- kontroli prostoliniowości ustawienia poręczy;
- kontroli powłok zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wysokość poręczy (mierzona od górnej krawędzi pochwyty do powierzchni „podstopnia” biegu schodowego) powinna wynosić 110 cm.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 t (tona) wbudowanej poręczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Należy przeprowadzić odbiór:

- balustrady stalowej;
- wykopów pod fundamenty dla słupków balustrady;
- betonu i jego składników fundamentów;
- grubości warstw zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady dla schodów.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 t obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe
- montaż poręczy na nasypie;
- ręczne wykonanie wykopu pod fundament pod słupki poręczy;
- ustawienie słupków segmentów w dołach wraz z regulacją;
- wykonanie betonowego fundamentu pod słupki poręczy;
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie odpadów poza pas drogowy i teren kolejowy

W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu.

10. RZEPISY ZWIĄZANE

[1] „Katalog Detali Mostowych” – GDDP Wyd. Mostów, Warszawa, 2002 r.

[2] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, Warszawa 1979 i 82 r.

Pozostałe przepisy wg SST M-23.05.01

M 29.15.01.00. UMOCNIE NIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH

M 29.15.01.16. WYKONANIE UMOCNIE NIEA STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH DROBNOWYMIAROWYMI PŁYTAMI BETONOWYMI O GRUBOŚCI 15 CM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp nasypów w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznicy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem umocnienia stożków nasypów z prefabrykatów ażurowych i obejmują:

- wykonanie u podnóża stożków nasypu opornika betonowego z betonu C20/25;
- ułożenie prefabrykatów ażurowych typu „KRATA” na warstwie podsypki cementowo - piaskowej o grubości 10 cm wraz ze spoinowaniem zaprawą cementowo – piaskową, mogą być zastosowane prefabrykaty posiadające Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM dopuszczającą ich stosowanie w budownictwie drogowym lub mostowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności lub atest producenta zgodnie z pkt 2.1. ST D 00.00.00.

2.2. Materiały do wykonania robót

Do wykonania umocnienia niezbędne będą następujące materiały:

- prefabrykaty ażurowe typu „KRATA” zgodnie z odpowiednią Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Oceną Techniczną IBDiM wykonane z betonu klasy co najmniej C25/30 wg PN-EN 206;
- cement portlandzki 32,5 wg PN-EN 197-1;
- piasek średnioziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620 „Kruszywa do zaprawy”;
- beton klasy C20/25 wg PN-EN 206;

Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Roboty betonowe należy wykonać wg ST M 13.01.00.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

Roboty związane z ustawieniem płytek można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Prefabrykaty należy w czasie transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- wykonanie oporników z betonu C20/25 u podnóża stożków;

- ułożenie prefabrykatów ażurowych na warstwie podsypki cementowo - piaskowej o grubości 10 cm wraz ze spoinowaniem zaprawą cementowo – piaskową.

5.3. Opis wykonania robót

U podnóża stożków nasypu należy wykonać oporniki betonowe o wymiarach 80x60cm. Skarpy stożków należy umocnić prefabrykatami ażurowymi ułożonymi na warstwie wilgotnej podsypki cementowo - piaskowej 1:4 o grubości 10cm. Prefabrykaty należy spoinować zaprawą cementowo - piaskową 1:2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. Sprawdzenie jakości robót

W czasie wykonywania umocnienia należy skontrolować:

- zgodność robót z dokumentacją projektową;
- ukształtowanie i wymiary stożka i skarp nasypu;
- poprawność ułożenia prefabrykatów;
- poprawność wykonania spoinowania;

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest

- 1 m³ ławy oporowej
- 1 m² powierzchni umocnienia

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

9.2.1. dla ławy oporowej

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie i rozbiórka deskowań;
- wykonanie ławy z betonu C20/25 wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją;
- uprzątnięcie terenu robót;

9.2.2. dla umocnienia skarp i stożków:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej o grubości 10 cm;
- ułożenie prefabrykatów;
- spoinowanie prefabrykatów zaprawą cementowo – piaskową;
- uprzątnięcie terenu robót.

Specyfikacja nie obejmuje robót ziemnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 206: 2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 2. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
 3. PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy
- Pozostałe wg M 13.01.00 Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym

M 29.15.02 ŚCIEK SKARPOWY TRAPEZOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku skarpowego z elementów prefabrykowanych w ramach zadania pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznic kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku skarpowego z elementów prefabrykowanych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Ściek skarpowy -element skarpy do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

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

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Do wykonania ścieków skarpowych należy użyć prefabrykatów betonowych o wymiarach i kształcie wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych Karta 01.25 (typ trapezowy).

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów: - na długości ± 10 mm, - na wysokości i szerokości ± 3 mm.

2.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Beton klasy co najmniej B25, wytrzymałość na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

2.1.2. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość prefabrykatów powinna wynosić nie więcej niż 5%.

2.1.3. Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5mm.

2.2. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

2.3. Cement portlandzki lub hutniczy o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701 klasy 32.5.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania zjazdów i wyjazdów z bram musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i składowanie materiałów do wykonania zjazdów i wyjazdów z bram powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed ustawianiem prefabrykatów należy wykonać koryto. Ustawienie prefabrykatów powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 10 cm. Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1cm i następnie należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Elementem integralnym ścieku skarpowego jest wykonanie betonowego łącznika wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych Karta 01.27 oraz wykonanie umocnienia u nasady nasypu wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych Karta 01.29.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań do akceptacji Inspektorowi Nadzoru. Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzić:

-wykonanie koryta,

-wykonanie podsypki,

-wykonanie ścieku (dokładność ustawienia prefabrykatów, zalanie spin zaprawą cementowo-piaskową).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego ścieku skarpowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z projektem, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary, z uwzględnieniem tolerancji i dały wynik pozytywny.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór wykonanych ścieków skarpowych obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- b) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objęte SST);
- c) odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancji.

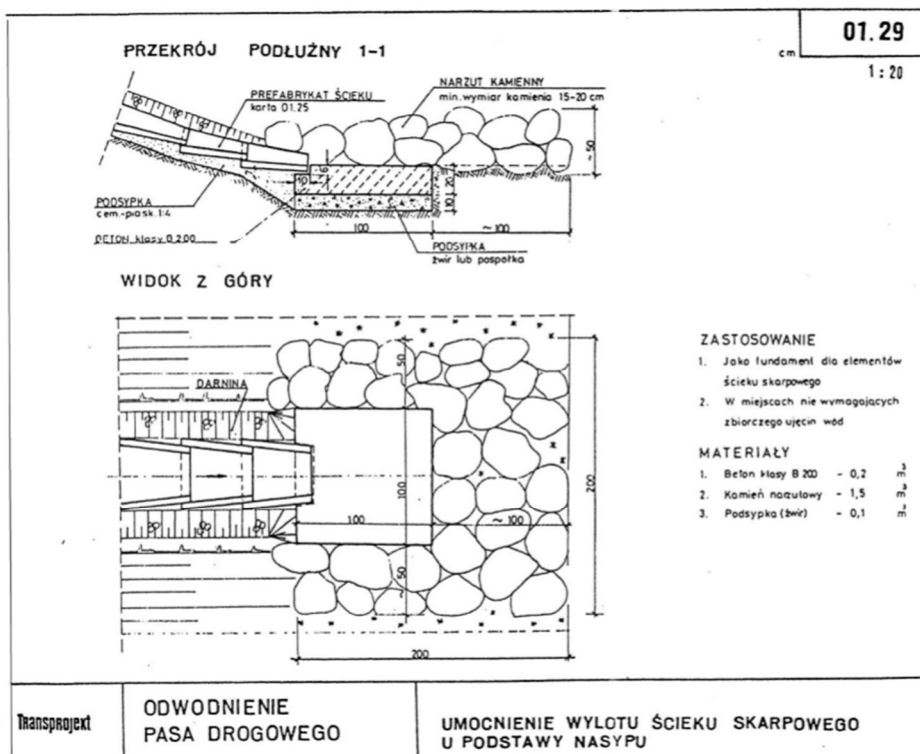
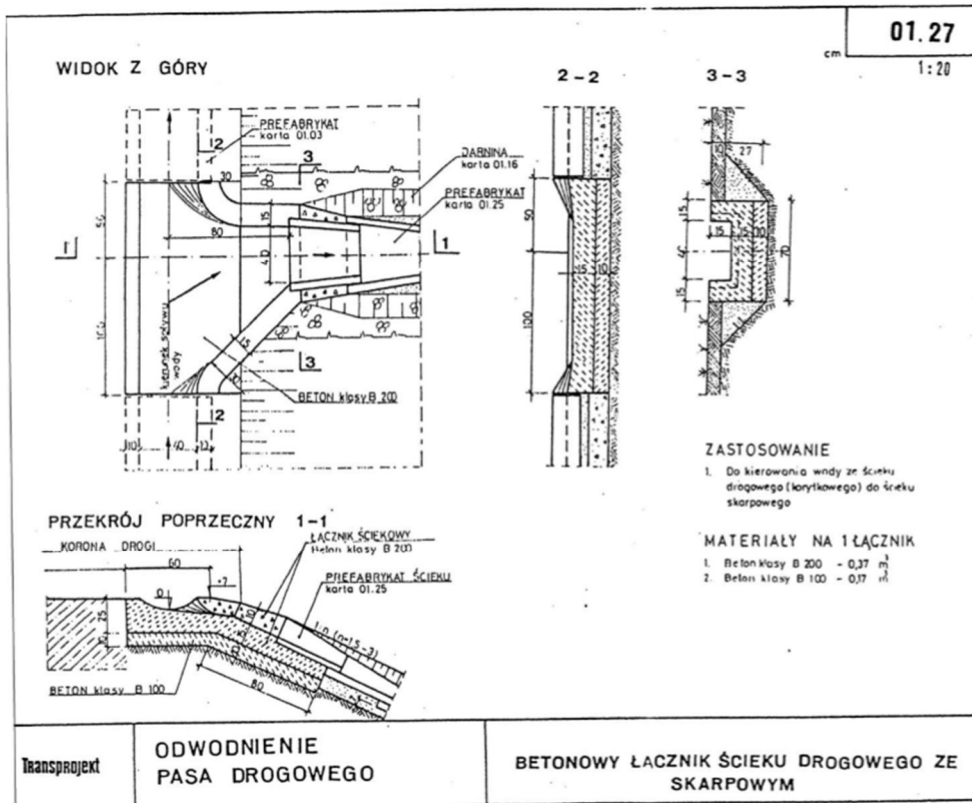
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie podłoża pod ściek
- rozścielenie podsypki wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie betonowych prefabrykatów,
- zalanie spoin zaprawą cem.piask.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności Boehmego.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.



M 23.05.01 CZYSZCZENIE I POKRYWANIE POWŁOKAMI ANTYKOROZYJNYMI POWIERZCHNI STALOWYCH (KONSTRUKCJA KRATOWA, BLACHY STALOWE MOSTOWNIC, BALUSTRADY I KRATY CHODNIKA ORAZ ŁOŻYSKA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego w ramach projektu pn. **Remont wiaduktu kolejowego w ciągu wojskowej bocznicy kolejowej nr 301 nad drogą powiatową nr 2145K zlokalizowanego w kompleksie wojskowym w Niedźwiedziu gmina Słomniki.**

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

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

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

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

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

1.4.4. Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

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

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

1.4.7. Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska.

1.4.8. Uszorstnienie - nadanie powierzchni odpowiedniej chropowatości.

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

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

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

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

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

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego ochronnego systemu powłokowego, wzajemnie kompatybilne, nadające się do renowacji. Kolor farb powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności zgodnej z dokumentacją projektową, określonej zgodnie z PN-EN-ISO 12944-2:2018 [2]. Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić je w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę i sposób aplikacji materiału.

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

2.2. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

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

Tablica 1. Systemy malarskie do zabezpieczania antykorozyjnego konstrukcji

Nr systemu	System antykorozyjny	Stan wyjściowy/ Wymagania dotyczące przygotowania powierzchni	Wymagania dotyczące jakości powłok
Elementy zewnętrzne konstrukcji			
1	<p>System malarski:</p> <p>Powłoka epoksydowa z aluminium o grubości suchej powłoki 80 μm</p> <p>Powłoka międzywarstwowa epoksydowa o grubości suchej powłoki 120 μm</p> <p>Powłoka nawierzchniowa poliuretanowa nie zawierająca wolnych izocyjanianów. o grubości suchej powłoki 60 μm</p>	<p>Stan wyjściowy A wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 [6]</p> <p>P2 wg PN-EN ISO 8501-3:2008 [7];</p> <p>Sa 2½ wg PN-EN ISO 8501-1: 2008 [6];</p> <p>Ry₅=50-70 μm wg PN EN ISO 8503-4:1999 [8] lub uzyskania profilu powierzchni nie niżej pośredniego wg PN-EN ISO 8503-2:1999 [9];</p> <p>Brak zatluszczeń sprawdzane na powierzchniach poziomych i pionowych wg normy ASTM F22-13 [10];</p> <p>Zapylenie: stopień nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11].</p> <p>Zanieczyszczenia jonowe nie więcej niż 5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. (w przeliczeniu na jony chlorkowe) wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [14].</p>	<p>Powłoka epoksydowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> wygląd: powłoka jednorodna, bez spękań, nie związanych cząstek, odspojień; zatluszczenia: brak zapylenie: stopień nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11]. grubość zgodna z KOT IBDiM mierzona metodą 7C wg PN-EN ISO 2808:2008 [12] z uwzględnieniem poprawki na chropowatość z PN ISO 19840:2009 [13] i akceptowana gdy mieści się w zakresie 60- 90 μm przyczepność: nie niższa niż 5 MPa mierzona metodą odrywową wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15] i stopień 0 mierzona nacięciem krzyżowym wg PN-EN ISO 16276-2:2008 [16]. <p>Powłoka międzywarstwowa i nawierzchniowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> brak wad niedopuszczalnych [18], dla powłoki nawierzchniowej klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji [18], kolory RAL zgodne z uzgodnieniami; każda powłoka w innym kolorze,

			<p>również powłoki wyprawkowe z wyjątkiem wyprawek powłoki etylokrzemianowej jeśli są wykonywane po wykonaniu całej powłoki</p> <ul style="list-style-type: none"> • sumaryczna grubość 260µm mierzona metodą 7C wg PN-EN ISO 2808:2008 [12] z uwzględnieniem poprawek na chropowatość z PN ISO 19840:2009 [13] i akceptowana zgodnie z regułą 80/20 zawartą w PN-EN ISO 12944-5 [1] • przyczepność co najmniej 5 MPa wg PN-EN ISO 16276-1:2007 [15] lub stopień nie niższy niż 0 wg metody nacięcia krzyżowego wg PN-EN ISO 16276-2:2008 [16]
--	--	--	--

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

2.3. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

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

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

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

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

3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

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

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania wartości 10% NDS). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary za pomocą eksplozometru, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

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

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

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 [6];
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3 [7];
- taśmą do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11],
- naczynkami Bresla do zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni według PN-EN ISO 8502-6: 2000 [20];
- konduktometrem do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych według PN-EN ISO 8502-9:2002 [14];
- wzorcami do oceny profilu powierzchni według PN-EN-ISO 8503-2 [9] lub przyrząd do oceny parametrem Ry5 wg PN EN ISO 8503-4 [8]

- termometrem do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierzem do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabelami do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrządem do odczytu temperatury punktu rosy,
- grzebieniami do pomiaru grubości powłok na mokro według PN-EN ISO 2808:2008 [12],
- grubościomierzem do pomiaru grubości powłok metodą elektromagnetyczną według PN-EN ISO 2808:2008 [12], z sondą F i NF;
- grubościomierzem do pomiaru grubości powłok metodą mikroskopową według PN-EN ISO 2808:2008 [12];
- przyrządem hydraulicznym do pomiaru przyczepności powłok metodą odrywania wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15]
- Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r. wydanych przez GDDKiA do oceny stopnia staranności wykonania i ocenie obecności wad niedopuszczalnych na powłokach malarskich [18]

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM 00.00.00.

4.2. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400:1989 [21]. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\div+25^{\circ}\text{C}$. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta w języku polskim zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta, nazwę farby, datę produkcji i okres przydatności do stosowania, masę netto, warunki przechowywania, klasę bezpieczeństwa pożarowego, opis środków ostrożności i wymagań BHP.

4.3. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400:1989 [21].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Wymagania wobec wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego

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

- deklaracje rodzaju i liczby sprzętu, którym będzie dysponować przy wykonywaniu zamówienia,
- zezwolenie na prowadzenie działalności, w której powstają odpady, zgodnie z „Ustawą o odpadach” [22] i Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów [23] lub przedstawienie bezodpadowej technologii wykonania zamówienia,
- dokumenty potwierdzające kwalifikacje osoby kierującej na miejscu budowy robotami antykorozyjnymi: co najmniej 2-letni staż pracy w robotach antykorozyjnych i ukończenie cyklu 3-ech szkoleń IBDiM w dziedzinie ochrony antykorozyjnej mostów (wymaganie nieobligatoryjne).

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, Wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

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

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

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

5.3. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót,
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7:2018 [24] Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8:2018 [25] Załącznik B. Powierzchnie referencyjne

powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela dostawcy materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne elementy o dużym zagrożeniu korozyjnym. Powierzchnie referencyjne wykonane w wytwórni powinny być łatwo dostępne na gotowym obiekcie. Liczba powierzchni referencyjnych powinna zostać wyznaczona w zależności od liczby wykonawców i powierzchni jakie będą zabezpieczać i przedstawiona w opracowanych przez nich PZJ-ach.

5.6. Przygotowanie powierzchni do malowania

Zaleca się:

- przygotowanie powierzchni stali do stopnia P2 wg PN-EN ISO 8501-3:2008 [7] po wstępnym oczyszczeniu pozwalającym zidentyfikować wszystkie wady powierzchni;
- oczyszczenie powierzchni do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1/AdI:1998/Apl:2002 [6].
- otrzymanie parametru chropowatości $Ry5=40-60\text{ }\mu\text{m}$ wg PN EN ISO 8503-4:1999 [8] lub uzyskania profilu powierzchni pośredniego wg PN-EN ISO 8503-2:1999 wzorzec G [9];
- usunięcie wszystkich ewentualnych zatłuszczeń;
- usunięcie zapylenia tak aby stopień zapylenia był nie wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [11].
- usunięcie zanieczyszczeń jonowych tak, aby na powierzchni nie było ich więcej niż $5\text{ }\mu\text{g/cm}^2$. (w przeliczeniu na jony chlorkowe) wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [14]. W przypadku przekroczenia tego poziomu konstrukcję należy umyć wodą w celu usunięcia nadmiaru zanieczyszczeń jonowych i ponownie oczyścić do wymaganego stopnia czystości.

5.7. Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$, a nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej $+10^{\circ}\text{C}$ 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.

5.8. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

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

Inżyniera sporządzonych przez producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513:1999 [26] i zapisać w protokole:

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

Z kontroli jakości farb Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, żelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji,
- dozowanie składników, minimalny czas utwardzania się powłok w danej temperaturze odpowiedni do nałożenia następnej warstwy lub manipulowania elementem.

Należy stosować mieszadła mechaniczne wolnoobrotowe zasilane sprężonym powietrzem.

W przypadku zastosowania materiałów dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać używania farby tylko w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Wszystkie farby wysokocynkowe należy mieszać cały czas podczas aplikacji.

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

5.9. Nakładanie warstw farby

5.9.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb dla danej temperatury,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych i obecność innych zanieczyszczeń (tłuszczu, kurzu, brudu). W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji oczyścić aż do uzyskania wyspecyfikowanych wartości. Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent pisemnie nie potwierdza dopuszczenia dłuższej przerwy i na takich powierzchniach nie jest wykonywana powierzchnia referencyjna), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,2÷0,6 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami, zawierającymi węglowodory aromatyczne).

5.9.2. Nakładanie kolejnych powłok

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

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

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

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

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

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

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

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

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w całym określonym przez producenta, okresie sezonowania dla danej temperatury musi mieć zapewnione wymagane warunki wilgotności i temperatury.

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

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

5.10. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników. Przed przystąpieniem do prac zabezpieczeń antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. [27],
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych [28] karty charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód,
- jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją, należy sprawdzić czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np. konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym,
- przed przystąpieniem do nakładania farb należy zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
- w wypadku pracy na gotowych obiektach należy sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinny nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 40°C,
- sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ściśle przestrzegać wszystkich zapisów rozporządzenia [27].

5.11. Warunki gwarancji

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. W przypadku, gdy inaczej nie zostało ustalone w warunkach kontraktu, zalecane jest przyjęcie następujących warunków:

- a) sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi po 2 latach i 5 latach po dacie odbioru końcowego,
- b) określenie stanu powłok według:
 - wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2:2005[29], PN-EN ISO 4628-3:2005[30], PN-EN ISO 4628-4:2005[31], PN-EN ISO 4628-5:2005[32], PN-EN ISO 4628-6:2001 [33],

- przyczepność powłok metodą nacięcia krzyżowego wg PN-EN ISO 16276-2:2007 [16] lub metodą odrywania wg PN-EN ISO 16276-1:2008 [15] (stosując nacięcie wokół stempla) z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [3] pkt 6.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [34]. Dla wyrobów lakierowych na powierzchnie metalowe wymagana jest KOT IBDiM.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie świadectwo jakości producenta lub certyfikat zgodności materiału z rekomendacją techniczną IBDiM. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej OST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

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

6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

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

6.3.2. Badanie odłuszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę jakościową przeprowadza się wg normy ASTM F22-13 [10]. Na badaną powierzchnię nanosi się z tryskawki wodę destylowaną. Po 20s. obserwuje się, czy film wodny jest ciągły, czy nastąpił jego podział

na krople. Ciągły film świadczy o braku zanieczyszczeń tłuszczowych. Badanie wykonuje się tylko wtedy, gdy podczas oceny wizualnej powierzchni wg 6.3.1. stwierdzono prawdopodobieństwo występowania zanieczyszczeń tłuszczowych. Badane miejsce należy starannie osuszyć, a w przypadku powstania produktów korozji – naprawić.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 [11]. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 2.

6.3.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

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

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

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Poziom zanieczyszczeń jonowych (w przeliczeniu na jony chlorkowe) powinien być nie wyższego niż $5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Oznaczenie dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 [14].

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C w mS/m przelicza się zgodnie z krzywymi wzorcowymi podanymi w normie PN-EN ISO 8502-9:2002 [14] na $\mu\text{g}/\text{cm}^2$.

6.3.5. Badanie chropowatości powierzchni

Uzyskaniu odpowiedniej chropowatości powierzchni określonej parametrem R_{y5} , który powinien wynosić dla systemu I i II: $50\text{--}70 \mu\text{m}$ wg PN EN ISO 8503-4 [8] lub uzyskania wg PN-EN ISO 8503-2 [9] profilu powierzchni pośredniego.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych, przestrzegania czasu schnięcia i przemalowywania oraz zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok przez okres sezonowania.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 [12] metoda 7B.

Powłoki muszą różnić się w wyraźny sposób kolorem.

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

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i specyfikacją projektową:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- utwardzenie
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,

6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

6.5.1.1. Zasady ogólne

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

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

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

Wynik obserwacji zawiera:

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

6.5.1.2. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych i obecności suchego natrysku i wtrąceń. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze

złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się powłoki, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórkę pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

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

6.5.1.3. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 2).

Tablica 2. Klasy jakości powłok malarskich

Lp.	Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
4	Ukłucia igłą, kratery	Pojedyncze ukłucia igłą	Dość liczne ukłucia igłą, pojedyncze kratery
5	Zmarszczenia, spęcherzenia, skórkę pomarańczową, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórkę pomarańczową i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórkę pomarańczową, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.2. Grubość powłoki:

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 [12] metoda 7C i uwzględnić poprawki na chropowatość wg PN ISO 19840:2009 [13]. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie z sondą F i NF. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie

niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Grubość powłoki etylokrzemianowej musi się mieścić w przedziale 60-90 μm . Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie PN-ISO 19840:2009 [13]

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

6.5.3. Przyczepność powłok:

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

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

Przyczepność powinna wynosić:

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

stopień nie niższy niż 0 wg metody nacięcia krzyżowego.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) konstrukcji stalowej podlegającej zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej. Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło).

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [3], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w dokumentacji projektowej i ST,
- wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań,

- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- uporządkowanie miejsca robót
- wywóz i utylizacja wszystkich produktów powstałych po oczyszczeniu konstrukcji (łącznie z utylizacją zastosowanego ścierniwa).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 12944-5:2007 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie
2. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
3. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST) D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
5. ASTM D4752-10 Standard Practice for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub (Metoda testowa do mierzenia odporności nieorganicznych gruntów krzemianowych pyłem cynkowym na metyloetyloketon za pomocą testu rozpuszczalnikowo-ścieralnego)
6. PN-ISO 8501-1/Adl:1998/
Apl:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Adl)
7. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
8. PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości

- powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
9. PN-EN ISO 8503-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
10. ASTM F 22 - 13 Standard Test Method for Hydrophobic Surface Films by the Water-Break Test (Metoda oznaczania hydrofobowości powierzchni metodą przerwanej filmu wodnego)
11. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
12. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
13. PN-ISO 19840:2009 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Pomiar i kryteria przyjęcia grubości suchych powłok na chropowatych powierzchniach
14. PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
15. PN-EN ISO 16276-1:2008 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki -- Część 1: Badanie metodą odrywania
16. PN-EN ISO 16276-2:2007 Ochrona konstrukcji stalowych przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Ocena i kryteria przyjęcia adhezji/kohezji (wytrzymałości na odrywanie) powłoki -- Część 2: Badanie metodą siatki nacięć i metodą nacięcia w kształcie litery X
17. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne

wprowadzenie

18. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
19. PN-EN ISO 11124-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego
20. PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
21. PN-C-81400:1989 Farby i lakiery - Pakowanie, przechowywanie, transport
22. Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. nr 62, poz. 628)
23. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.
24. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
25. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
26. PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań
27. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)
28. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)
29. PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
30. PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
31. PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian

- w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
32. PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
33. PN-EN ISO 4628-6:2001 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
34. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)